SIRA DIŞI BİR KAYA | 10 BÖLÜMLÜK YENİ BELGESEL

İLK BÖLÜMÜ 25 MART PAZAR 20.00'DE NATIONAL GEOGRAPHIC'TE

FİYATI 12 TL | MART 2018

NATIONAL GEOGRAPHIC

TÜRKİYE

ASTRONOT

GÖZÜNDEN DÜNYA

UZAYA ÇIKMAK KOLAY, YERKÜRENİN UZAYDAN GÖRÜLEN İHTİŞAMINI ANLATMAK ZOR. AMA KİMİLERİ BUNU DA BAŞARIYOR.

Astronot Peggy Whitson, 665 günle uzayda en uzun süre geçiren kadın unvanına sahip

KKTC FİYATI 15 TL

112757 203 ISSN 1302-8464

9 771302 846009

WWW.NATIONALGEOGRAPHIC.COM.TR

HAMILTON

AMERICAN SPIRIT ▪ SWISS PRECISION

hamiltonwatch.com

100 YEARS OF

TIMING THE SKIES

KHAKI X-WIND
AUTOMATIC SWISS MADE

İÇİNDEKİLER

MART 2018 • NO. 203 • NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY'NİN RESMİ YAYINI

KISA KISA

PAUL McCARTNEY
Susan Goldberg, ünlü müzisyen ile Etsiz Pazartesi üzerine konuşuyor.

VİZYON

KEŞFET
Dünya Su Günü, üçboyutlu organ yazıcıları, sağlık posterleri, kahvenin yararları, iyileştirici mantarlar.

ANA KONULAR

90 | KADİR KIYMET BİLENE

İstanbul'un günde milyonlarca yolcu taşıyan minibüsleri, kendilerine karakter katan süslemeleriyle özgün koleksiyonlara dönüşüyor.
Yazı: Onur Aymete Fotoğraflar: Dinçer Dinç

Kapak Peggy Whitson, NASA'da baş astronot olarak görev yapan ve Uluslararası Uzay İstasyonu'nu yöneten ilk kadın olma unvanını taşıyor. ABD, Iowa'da büyüyen Whitson, uzayda bulunduktan sonra asıl evinin Dünya gezegeni olduğunu fark ettiğini söylüyor.
Fotoğraf: Dan Winters

Düzeltmeler ve açıklamalar için *nat.tg/duzeltmeler* adresini ziyaret edebilirsiniz.

42 | MAVİ GEZEGENİN ÖTESİNDE
Astronotlar uzaydan Dünya'ya bakınca ne görüyor?
Yazı: Nadia Drake
Fotoğraflar: Martin Schoeller

62 | KURUYAN GÖLLER
Göller kuruyor, bedeli çevre halkı ödüyor –şimdilik.
Yazı: Kenneth R. Weiss

96 | DESTANSI GÖÇLER
Bazı kuşlar niye binlerce kilometrelik göçler gerçekleştiriyor? Her yıl gittikleri aynı yaz ve kış alanlarının yerini nasıl buluyorlar? Yanıt peşindeki araştırmacılar, insanların bu yolculukları nasıl sekteye uğrattığını da keşfediyor.
Yazı: Yudhijit Bhattacharjee
Fotoğraflar: Stephen Wilkes

126 | YAŞAM KARMAŞIKLAŞTIĞINDA
Basit mikroorganizmalar hayvanlara nasıl dönüştü?
Yazı: David Quammen
Fotoğraflar: D. Liittschwager

146 | SİBİRYA YALNIZLIĞI
Issızlığın ortasında yaşam.
Yazı: Eve Conant
Fotoğraflar: Elena Anosova

GÖR
BİNLERCE FARKLI DÜNYAYI KEŞFET. FİLMLERİ, BELGESELLERİ VE DAHA FAZLASINI...
DUY
GÜRÜLTÜ ENGELLEYEN DENON KULAKLIKLARLA SADECE DUYMAK İSTEDİĞİNİ DUY.
TAT
UÇAN ŞEFLERİMİZİN SUNUMUYLA GÖKYÜZÜNDEKİ EN LEZZETLİ YEMEKLERİ TAT.
KOKLA
TAZE TÜRK KAHVESİYLE YÜZLERCE YILLIK GELENEĞİ KOKLA.
DOKUN
ÖZEL TASARLANMIŞ MASAJ YAPAN KOLTUKLARIN RAHATLIĞINI HİSSET.
"GÖR, DUY, TAT, KOKLA, DOKUN. DUYULARINI KEŞFET."
DR. OZ
Belirtilen özellikler uçuşlara göre farklılık gösterebilir.
TURKISHAIRLINES.COM
A STAR ALLIANCE MEMBER
TURKISH AIRLINES

BİLDİKLERİMİZ VE HİÇ BİLMEDİKLERİMİZ

"Dünya bir bütün. Ne kadar küçük olursa olsun ekosistemdeki her hayvan önemli. Gezegenimizi yukarıdan görmek, bunu fark etmenizi ve böyle devam etmesi için daha etkin davranmak istemenizi sağlıyor. Eğer dünyalıların tümünün Dünya etrafında bir kez dönmesini sağlayabilseydim, işler biraz daha farklı yürürdü."

1961'den bu yana yörüngeye fırlatılıp, yerküremizin kavisli ufkunun ardından Güneş'in yüzünü göstermesine tanıklık eden az sayıda insandan biri olan astronot Karen Nyberg böyle özetliyor duygularını. Evlerinden, sevdiklerinden çok ama çok uzaklardan Dünya'ya bakan astronotların her biri yaşadıklarını farklı kelimelerle ifade ediyor, ama aralarında ortak iki payda var: Birincisi, uzay seyahatlerinin İtalyan yolcusu Luca Parmitano'nun da işaret ettiği gibi, uzay uçuşlarının gerçeklerini tam anlamıyla ifade edecek sözcükleri henüz oluşturamamış olmamız. İkincisi de, Dünya'nın nasıl bir mucize olduğunun, en iyi ona çok uzaklardan bakıldığında görüldüğü gerçeği...

İzleyen sayfalarda insanlı uzay uçuşlarının başladığı, bugün artık yaklaşık altmış yılı geride bırakan süreçte bu şansa sahip olabilen toplam 556 kişi arasında yer almış isimlerin bir bölümü, var olan kelime dağarcığımızın yetebildiği kadarıyla duygularını aktarmak ve bizim bulunduğumuz noktada hiç bilmediğimiz, kendilerininse bizzat yaşayıp da bilincine vardığı duygularını, bilgilerini paylaşmak üzere sizi bekliyor...

Bilgi çağı, teknolojinin şahlanan gücüyle sadece uzay hakkında değil, her alanda bilmediklerimizi bilinir kılma konusunda doludizgin ilerliyor. Çok fazla bilgi –ve çok fazla ilgi alanı– var. Kaynakların çoğu çok kolay ulaşılabilir durumda. Çok meraklıyız. Çok aceleciyiz. Çok da emek harcamadan çok bilmek, hadi itiraf edelim her şeyi birden bilmek istiyoruz. Sonuçta pek çoğumuz bir bilgi bombardımanı –ve kaçınılmaz olarak da çoğu kez bilgi kirliliğine dönüşen bir sarmal– içinde, her şeyden biraz bilip, derinlemesine okumaktansa sanki daha çok bakıp da geçiyoruz. Okumanın gerekliliği konusunda farkındalık yaratmak, daha doğrusu var olan farkındalığın altına kalın çizgiler çekmek üzere Group Medya ailesi olarak bu aydan başlayarak #bakmaoku kampanyamıza start veriyoruz. "Okunan" dergilerin buluştuğu bir dergi grubu olarak amacımız, lisanımızın el verdiği ölçüde farkındalığın farkına varılmasına yardımcı olmak. Dünya'yı ve üzerinde barındırdığı tüm canlıları koruma bilincinin artarak devam etmesi ve nasıl bir mucizenin üzerinde yaşadığımızı daha daha iyi anlamak ve anlatmak için keyifli nice okumalar dileğiyle...

Nesibe Bat, *Yayın Yönetmeni*

FOTOĞRAF: ZORAZHUANG/iSTOCK

STARBUCKS®

TEAVANA™

KÜÇÜK ZAMANLARA

ÇAYIN EŞSİZ DÜNYASINI KEŞFETMEK İÇİN Bİ' KÜÇÜK ZAMAN YETER

Bir ara verip kendinizi dinlemeniz için ihtiyacınız olan tek şey **küçük bir zaman..**. Dünyanın en kaliteli çay yapraklarını sizin için özenle toplayıp demliyoruz. Teavana ile zihninizi, bedeninizi ve ruhunuzu canlandıracak modern bir çay yolculuğuna davetlisiniz...

PAUL McCARTNEY HAFTADA BİR GÜNÜNÜZÜ İSTİYOR

The Beatles'ın birçok hit parçasının ardındaki isim olan 75 yaşındaki müzisyen **Paul McCartney'in** stadyumlarda verdiği konserlerin biletleri hâlâ yok satıyor. Aynı zamanda Etsiz Pazartesi kampanyasına da önderlik ediyor ve "hem iklim değişikliğini yavaşlatmaya ve değerli doğal kaynakları korumaya yardımcı olmak, hem de kendi sağlıkları için" insanları haftada bir günlerini etsiz geçirmeye çağırıyor. Geçenlerde Londra'da bir araya gelerek bir söyleşi yaptık.

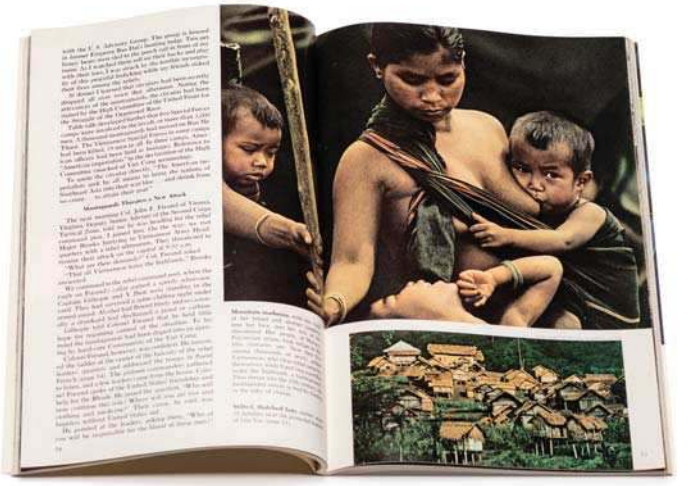
Susan Goldberg: Size nasıl hitap etmeliyim; Paul mu, Sir Paul mu, yoksa...?
Paul McCartney: Paul.

SG: Tamam. Emin olamamıştım. Ben Amerikalıyım, böyle şeyleri pek bilmiyorum. Etsiz Pazartesi kampanyanız hakkında en ilginç bulduğum şeylerden biri haftada yalnızca bir gün ayırmamızı istemeniz. Neden yalnızca bu kadarını istemeye karar verdiniz?
PM: Şöyle düşünüyorum; insanlara "Ben vejetaryenim. Yok böyle bir şey. Kırk yıldır böyle yaşıyorum. Şimdi siz de vejetaryen olmalısınız," derseniz, bu hazmedebileceklerinden fazla olur. Bunun için yaşam tarzlarını bütünüyle değiştirmeleri gerekir. Ama eğer insanlara "Bir günlüğüne deneyiverin," derseniz bunu yapabilirler. Üstelik bunu denemeye istekli de oluyorlar. Sonra kimileri "Aa, bu iyiymiş," diyor. Ya da "Belki de iki gün yaparım," diyorlar. Bence böyle meselelerde insanların kafasına vurmak doğru bir yaklaşım değil. Biraz yumuşak davranmanız gerekiyor.

SG: Bazen çevrecilerin verdiği mesajları görüyorum; kulağa ahlakçı bir azarlama gibi geliyor. Bunlar ne kadar işe yarıyor, bilemiyorum.
PM: Tam da bunu kast ediyorum. Şunu anlamanız gerekiyor, odadan çıktığınızda sizin hakkınızda konuşacaklar ama ille de iyi şeyler söylemeyecekler. Bu yüzden konuyu benim de vejetaryen olmadan önce anlayabileceğim, kabul edebileceğim bir yerde tutmaya çalışıyorum.

SG: Siz uzun zamandır vejetaryensiniz, değil mi?
PM: Evet. Yıllar önce, Linda [merhum eşi] ve ben çiftlikteydik, koyunların kuzuları olmuştu. Kuzuların yaşamının en güzel zamanıydı, enerji doluydular – ve bir gün yemekte kuzu budu yemiş bulunduk. O zamanlar vejetaryen değildik; ama durumu anladık. Dedik ki, "Bunu yapmamaya çalışsak daha iyi olmaz mı?" Öyle de yaptık ve bir daha hiç ardımıza bakmadık. Aslında bu, daha ilk ayını yaşadıkları hayatları yakında sona erecek olan o kuzulara duyduğumuz sevgidendi. İçimize sinmedi hiç.

SG: Vejetaryenlik hayatınızı ne yönde değiştirdi?
PM: Kendimi çok sağlıklı hissediyorum,



McCartney, "Lady Madonna" şarkısı için, *National Geographic*'in Ocak 1965 sayısında gördüğü bu fotoğraftan ilham aldığını söylüyor.

Söyleşimiz sırasında bana "*National Geographic*'i seviyorum, çocukluğumdan beri severim," dedi. "Ama özellikle 60'larda gördüğüm bir sayısında bir kadın vardı... Çok gururlu görünüyordu ve bir bebeği vardı... Bana bir tür Kutsal Ana gibi gelmişti.

"Bazen bir anne fotoğrafı görürsünüz ve 'İşte bu iyi bir anne,' dersiniz. Çocuklarla arasında bir bağ olduğu belli oluyordu ve o fotoğraf beni çok etkilemişti. 'Lady Madonna' şarkısını bu fotoğraftan aldığım ilhamla yazdım."

TURKISH AIRLINES
Miles&Smiles

A STAR ALLIANCE MEMBER

MILES&SMILES'TAN SABİHA GÖKÇEN UÇUŞLARINDA % 25 MİL İNDİRİMİ!

milesandsmiles.com
+90 212 444 0 849

/MilesandSmilestr /MilesandSmiles

üç saat süren konserler veriyorum ve bittiğinde pestilim çıkmış gibi hissetmiyorum. Hâlâ gücüm oluyor. Yani işin böyle bir yönü var. Ama son zamanlarda insanlar sera gazları ile Dünya'da haddinden fazla besi hayvanı bulunması arasında bir ilişki kurmaya başladı. Bir çiftlikte yalnızca 1–2 hayvan olsa o kadar da kötü olmayabilirdi, ama şu an yaptığımız gibi milyarlarcası olduğunda bunun atmosfere çok büyük etkileri oluyor. Benim açımdan işin özeti şu: İnanılmaz bir gezegende yaşıyoruz ve görebildiğimiz kadarıyla bunun gibi başka bir gezegen yok. Üstelik yanı başımızda küçük dostlarımız, hayvanlar da var. Hepimiz hayatta kalmak için bir şansa sahibiz ve bu şansı onlara da tanıma fikri hoşuma gidiyor. Şimdi bunun bilincindeyim ama küçükken eti bir hayvan olarak görmüyorsunuz. Süpermarketten alınan bir şey işte; sarılıp paketlenmiş ve hayvana benzer bir yanı da yok. Bence birçok insan böyle bakıyor.

SG: Ama siz kızlarınızı çok farklı yetiştirdiniz. Kızınız Stella tasarladığı giysilerde hiçbir hayvansal ürün kullanmıyor.
PM: Doğru. Çocuklarım harika. Onlar her zaman vejetaryendi ama elbette isterlerse bunu değiştirme seçenekleri vardı. Ancak hiç istemediler ve şimdi de kendi çocuklarını vejetaryen olarak yetiştiriyorlar. Yani bütün aile vejetaryen... Ve biliyor musunuz, kimsenin şikâyeti yok.

SG: Ama dünyada geçimini ancak besi hayvanı yetiştirerek sağlayabilen insanlar da var. Tek bir domuz, keçi ya da ineğin yoksulluğa çare olduğu yerler.
PM: Ama sorunun burada olduğunu düşünmüyorum. Bence asıl sorunun başladığı yer, belirli şirketlerin milyarlarca hayvana sahip olup, çoğunlukla bunları gerçekten korkunç koşullarda sıkış tıkış tuttukları kitlesel üretim.

Beni bir hemşire ve ebe olan annem ile pamuk satıcısı olan babam yetiştirdi. Liverpool'da yaşayan sıradan insanlardık ve sıradan yemekler yerdik, bizim sokaktaki herkesin yediği şeyleri. Ama belli bir yaşa geldiğimde bunu değiştirdim. Şöyle düşündüm, "Bak, belki de benim yapmak istediğim bu değil. Başka bir şey yapacak iradeye sahibim." İnsanları böyle cesaretlendiriyorum. Diyorum ki, ne yaptığınıza, ne yediğinize, nasıl yaşadığınıza bakıp, "Hayatımın sonuna kadar bunu mu yapacağım? Belki de bunu değiştirmek fena olmaz?" diye düşünmek aslında epey eğlenceli. Sanırım günümüzde bunu yapan birçok insan var.

Her ikimiz de söyleşiye The Beatles'ın yorumladığı bir Carl Perkins şarkısındaki gibi mavi süet ayakkabılarla gelmiştik. Ama McCartney kendi ayağındakilerin, kızı Stella'nın markasının deri harici malzemelerden ürettiği "suni mavi süet" ayakkabılar olduğunu söyledi.

SG: Çok uzun bir süredir dünyanın en ünlü insanlarından birisiniz. Destek olabileceğiniz, sesinizi çok sayıda insana duyurabileceğiniz birçok konu var. Neden bu konu ve neden şimdi?
PM: Bu kişisel bir şey. Destek olduğum birçok başka konu da var –ama bu mesele benim yaşam biçimim. Ayrıca bu kampanyanın ana fikrini özellikle seviyorum, çünkü böylece insanlara, "Bir deneyiverin," diyebiliyorum. Kimse kimseyi bir şey yapmaya zorlamıyor; yalnızca bir gün et yememeyi deniyorsunuz, çünkü bu iyi bir fikir.

SG: Yani size göre bunun en büyük kazançlarından bazıları kendi sağlığımız, gezegenimizin sağlığı ve hayvan sevgisi...
PM: Hımm, evet.

SG: Atladığım bir şey var mı?
PM: Bu üçü gayet iyi. Ben de bunları söylerdim.

Susan Goldberg, *NGM Genel Yayın Yönetmeni*

FOTOĞRAF: NATIONAL GEOGRAPHIC
SÖYLEŞİ DAHA KISA VE ANLAŞILIR OLMASI İÇİN DÜZENLENMİŞTİR

terakki.org.tr

1916 Terakki Mektebi öğretmen ve öğrencileri

TERAKKİ VAKFI OKULLARI 1877

1877

Aydınlık bir gelecek düşlediler.

Dünyayı gençler aydınlatsın istediler.

Aydınlığını her çağa taşıyan nesiller yetişiyor.

TERAKKİ

NATIONAL GEOGRAPHIC TÜRKİYE

Dünyayı değiştirmek için bilimin, keşfin ve öykü anlatıcılığının gücüne inanıyoruz.

Nevzat Çalışkan
İMTİYAZ SAHİBİ nevzatc@groupmedya.com (Sorumlu)
Bige Daruga Çalışkan
YAYINCI bigedc@groupmedya.com
Nesibe Bat
GENEL YAYIN YÖNETMENİ nesibeb@groupmedya.com

YAZI İŞLERİ
ÖZEL HABER VE KONU EDİTÖRÜ Onur Uygun
GÖRSEL YÖNETMEN Hüseyin Takmaz
YARDIMCI EDİTÖR Kemal Gözegir
EDİTORYAL KOORDİNASYON SORUMLUSU Joshua Kaan Tekin
ÇEVİRMENLER Fahire Kurt, İpek Gencosman
BU SAYIDA KATKIDA BULUNANLAR Yrd.Doç.Dr. Murat Ataol, Prof.Dr. İlhan Avcı, Onur Aymete, Dr. Erdem Bekaroğlu, Kerem Ali Boyla, Murat Çevik, Dinçer Dinç, Ozan Erdal, Prof.Dr. Ahmet Karataş, Prof.Dr. Adnan Ökten, Saner Şen, Dr. Necdi Uygun

REKLAM SATIŞ VE PAZARLAMA
REKLAM GRUP BAŞKANI Gürhan Gezer gurhang@groupmedya.com
REKLAM GRUP BAŞKAN YARDIMCISI Selim Erem selime@global360medya.com
REKLAM SATIŞ DİREKTÖRLERİ Ayşegül Akbulutlar aysegula@global360medya.com
Edna Levi ednal@global360medya.com
Alev Zorlutuna alevz@global360medya.com
REKLAM KOORDİNATÖRÜ Özgür Çokgezen ozgurcg@global360medya.com
REKLAM MÜDÜRÜ Gökhan Gülsoy gokhang@global360medya.com
EVENT VE PROJELER DİREKTÖRÜ Ebru Döner ebrud@groupmedya.com
DİJİTAL REKLAM DİREKTÖRÜ Mine Balkan mineb@groupmedya.com
REZERVASYON MÜDÜRÜ Ender Parlar enderp@groupmedya.com
REZERVASYON VE AR–GE MÜDÜRÜ Seyhan Erat seyhane@groupmedya.com
REKLAM TEKNİK MÜDÜRÜ Mesut Öztürk mesuto@groupmedya.com
ABONE VE ESKİ SAYILAR Betül Gökçe betulg@groupmedya.com

FİNANS
FİNANS MÜDÜRÜ Miraç Burak Özbay burako@groupmedya.com

ONLINE
DİJİTAL DİREKTÖR Seda Özcan sedao@groupmedya.com
ONLINE İÇERİK DİREKTÖRÜ Yiğit Yeşillik yigity@groupmedya.com
DİJİTAL PROJE YÖNETİCİSİ Özge Özcan Kurt ozgek@groupmedya.com
DİJİTAL REKLAM REZERVASYON Selim Altınkaynak selima@groupmedya.com

ABONE www.group-medya.com/abonelik
E-POSTA: uye.natgeo@groupmedya.com
WEB SİTESİ VE SOSYAL MEDYA İLETİŞİM nationalgeographic@groupmedya.com

BASKI VE CİLT Promat Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
Orhangazi Mah. 1673 Sok. No: 34
Esenyurt–İstanbul Tel: (212) 622 63 63
E-POSTA: info@promat.com.tr
DAĞITIM Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A. Ş.
BASKI YERİ VE TARİHİ İstanbul, Şubat 2018 YAYIN TÜRÜ: Yerel süreli yayın
www.nationalgeographic.com.tr

DERGİ ABONELİĞİ HESABI HESAP ADI: GROUP MEDYA VE BİLGİ TEK. TİC. A.Ş.
TEB KAĞITHANE ŞB. TR96 0003 2000 0000 0023 5443 61
KURUMSAL ABONELİK FİYATI: 18 TL

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE
EDITOR IN CHIEF Susan Goldberg

MANAGING EDITOR: David Brindley. EXECUTIVE EDITOR DIGITAL: Dan Gilgoff.
EXECUTIVE EDITOR SCIENCE: John Hoeffel. DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY: Sarah Leen.
EXECUTIVE EDITOR NEWS AND FEATURES: David Lindsey.
EXECUTIVE EDITOR CULTURE: Debra Adams Simmons. CREATIVE DIRECTOR: Emmet Smith

INTERNATIONAL EDITIONS EDITORIAL DIRECTOR: Amy Kolczak.
DEPUTY EDITORIAL DIRECTOR: Darren Smith. TRANSLATION MANAGER: Beata Kovacs Nas.
EDITORIAL SPECIALIST: Leigh Mitnick

LİSANS SAHİBİ
NATIONAL GEOGRAPHIC PARTNERS
TÜRKİYE LİSANS SAHİBİ
GROUP MEDYA VE BİLGİ TEK. TİC. A.Ş.
Halaskargazi Cad. No: 145/4 34381
Şişli / İstanbul
Tel: (212) 224 9330 / (212) 335 0050

National Geographic Society dünya genelinde üyelik esasına dayalı, kâr amacı gütmeyen ve gezegenimizi keşfedip korumaya adanmış bir organizasyondur.

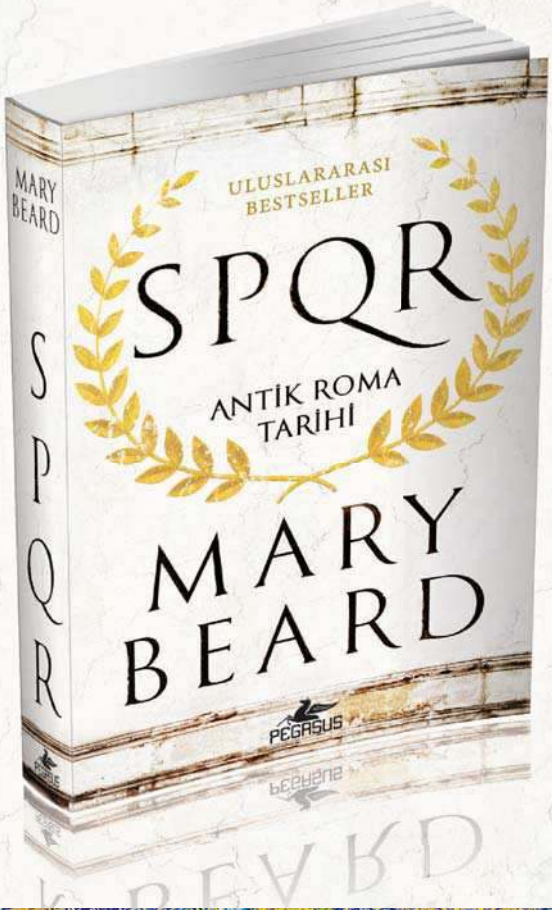
NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY
PRESIDENT AND CEO Gary E. Knell
BOARD OF TRUSTEES
CHAIRMAN: Jean N. Case
VICE CHAIRMAN: Tracy R. Wolstencroft
Brendan P. Bechtel, Michael R. Bonsignore, Katherine Bradley, Ángel Cabrera, Jack Dangermond, Alexandra Grosvenor Eller, Gary E. Knell, Jane Lubchenco, Mark C. Moore, George Muñoz, Nancy E. Pfund, Peter H. Raven, Edward P. Roski, Jr., Frederick J. Ryan, Jr., Anthony A. Williams
RESEARCH AND EXPLORATION COMMITTEE
CHAIRMAN: Peter H. Raven
VICE CHAIRMAN: Jonathan Baillie
THE HUMAN JOURNEY: Eleanor King, Sheryl Luzzadder-Beach, Yungshih Lee, Lisa Matisoo-Smith, Jan Nijman, John O'Loughlin, Jerry Sabloff, Chris Scarre, Rasmi Shoocongdej, Jamie Shreeve, Monica Smith, Chris Thornton, Wirt Wills
OUR CHANGING PLANET: Paul Baker, Helen Fox, Kirk Johnson, Yoshi Kobayashi, Steve Palumbi, Birger Schmitz, Lars Werdelin, Steve Zeeman
WILDLIFE AND WILD SPACES: Kamal Bawa, Jae Chun Choe, Leonida Fusani, Siebo Heinken, Diane Husic, Sandra Knapp, Jonathan Losos, Kathy Moran, Carolina Murcia, Manfred Niekisch, Naomi Pierce, Madhu Rao, Tom Smith, Yuuki Watanabe, Catherine Workman
EXPLORERS-IN-RESIDENCE
Robert Ballard, Lee R. Berger, James Cameron, Sylvia Earle, J. Michael Fay, Beverly Joubert, Dereck Joubert, Louise Leakey, Meave Leakey, Enric Sala
FELLOWS
Katy Croff Bell, Steve Boyes, Zeb Hogan, Charlie Hamilton James, Corey Jaskolski, Mattias Klum, David Lang, Erika Larsen, Thomas Lovejoy, Arthur Middleton, Pete Muller, Sarah Parcak, Joe Riis, Paul Salopek, Joel Sartore, Shah Selbe, Brian Skerry, Jer Thorp

NATIONAL GEOGRAPHIC PARTNERS
CEO Declan Moore
SENIOR MANAGEMENT
CHIEF MARKETING OFFICER: Jill Cress
EDITORIAL DIRECTOR: Susan Goldberg
CHIEF FINANCIAL OFFICER: Marcela Martin
GLOBAL NETWORKS CEO: Courteney Monroe
CHIEF COMMUNICATIONS OFFICER: Laura Nichols
EVP SALES AND PARTNERSHIPS: Brendan Ripp
EVP BUSINESS AND LEGAL AFFAIRS: Jeff Schneider
EVP DIGITAL PRODUCT: Rachel Webber
EVP CONSUMER PRODUCTS AND EXPERIENCES: Rosa Zeegers
BOARD OF DIRECTORS
CHAIRMAN: Peter Rice
Jean M. Case, Randy Freer, Gary E. Knell, Kevin J. Maroni, James Murdoch, Lachlan Murdoch, Frederick J. Ryan, Jr.
INTERNATIONAL PUBLISHING
SENIOR VICE PRESIDENT: Yulia Petrossian Boyle
Ariel Deiaco-Lohr, Gordon Fournier, Kelly Hoover, Jennifer Jones, Jennifer Liu, Rossana Stella

Her hakkı saklıdır. National Geographic Türkiye, National Geographic Partners'ın lisansıyla yayımlanmaktadır. Bu dergide yer alan yazı, makale, fotoğraf ve illüstrasyonların elektronik ortamlar da dahil olmak üzere çoğaltılma hakları National Geographic Partners ve Group Medya'ya aittir. Yazılı ön izin olmaksızın hangi dilde ve hangi ortamda olursa olsun materyalin tamamının ya da bir bölümünün çoğaltılması yasaktır. Bu dergi, basın meslek ilkelerine uymaya söz vermiştir.

Copyright © 2018 National Geographic Partners, LLC. Tüm hakları saklıdır. National Geographic ve Sarı Çerçeve Tescilli Markalardır ® Marcas Registradas. National Geographic talep edilmemiş materyallerden dolayı hiçbir sorumluluk kabul etmez.

ISSN 1302–8464

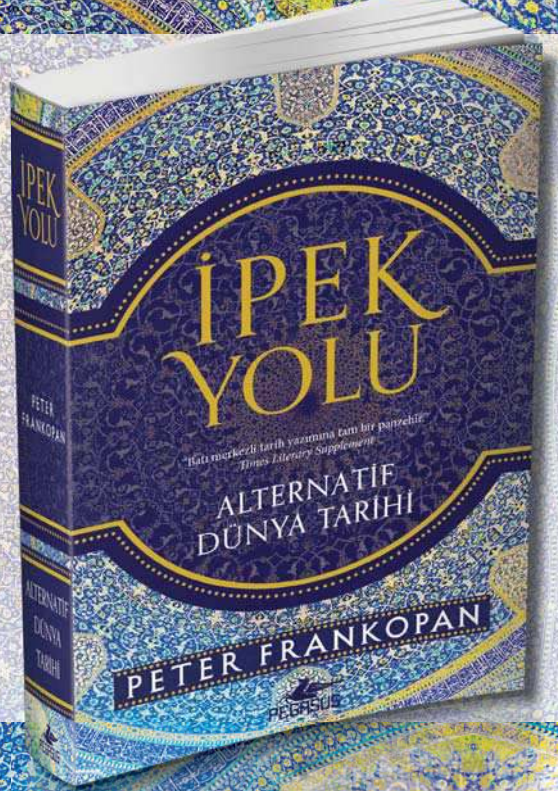


"Romulus ve Remus kuruluş efsanesinden İmparator Caracalla'nın özgür Roma yurttaşlarına... *Surlar*'ın binyıllık tarihi."

"Bu kitabı, kadim zamanları bugüne taşıyan samimi detaylara hayat verdiği için göklere çıkarmalı."
Economist

"Mary Beard, şimdiden klasik eserler arasındaki yerini alan kitabı *SPQR*'da Roma tarihini, tutkuyla ama anlaşılmaz bir dil kullanmadan anlatıyor ve kısmen sefil bir Demir Çağı köyünün Akdeniz'in tartışılmaz hegemonu olma yolunda nasıl ilerlediğini gösteriyor."
Wall Street Journal

"Roma tarihi üzerine mükemmel mülahazalar yaptığı *SPQR* kitabında Mary Beard, kentin başarısının sırlarını daha önce benzeri görülmemiş bir şekilde açık ve acımasız bir netlikle çözüyor."
New York Times Book Review



"Antik Pers Diyarı ve Büyük İskender'den günümüze, 2500 yıllık dörtnala bir yolculuk..."

"Sadece yılların değil on yılların en iyi tarih kitabı… Dünyayı anlamak mı istiyorsunuz… Frankopan'ı okuyun."
Berliner Zeitung

Frankopan, ticaret ve kültürün kadim çağlarda dahi birbirine ırak düşmüş halkları nasıl bir araya getirdiğini gösteriyor… Yarattığı muazzam tuvalde bu olağandışı bağlantıları yansıtırken, Tanrı vergisi yeteneğini gözler önüne seriyor… Dünyaya dair savlarınızı sorgulamanıza neden olacak nadide bir eser."
Wall Street Journal

"Anıtsal... dâhice... şaşırtıcı. Frankopan; ipeğin, kölelerin, fikirlerin, dinlerin ve hastalıkların taşındığı ve bugün dünyanın kaderini belirleyebilecek olan yollardaki seyahatte nefes kesici bir yoldaş."
Vanity Fair

twitter.com/pegasusyayinevi facebook.com/pegasusyayinlari instagram.com/pegasusyayinlari
PEGASUS
www.pegasusyayinlari.com

TARİH

Hüseyin Kenan, e–posta

Ocak sayısında okur mektuplarınız köşesinde bir okurunuzun dile getirdiği *National Geographic History* dergisi ile ilgili olarak yazmak istedim. Türkiye'de yayımlanmasını ben de çok isterim; umarım yayımlamayı düşünüyorsunuzdur. Ve umarım uzun yıllar yayın hayatınıza devam edersiniz...

BİRİ SİZİ GÖZETLİYOR

Nedim Demir, e–posta

"Biri Sizi Gözetliyor" başlıklı derginizi görünce almadan edemedim. İyi ki almışım. Biraz geç olsa da derginizle ilk tanışmamız oldu. İyi ki tanışmışız. Bu arada konu dört dörtlüktü. Normalde ekonomi yazıları ve dergileri ilgimi çekmişti hep, ama bundan sonra yeni bir okuyucunuz var. Ellerinize sağlık.

SADECE BİRİ Mİ?

Demet Aydın, e–posta

"Biri Sizi Gözetliyor" ilginç bir yazı olmuş. Gönüllü gönüllü hayatımızı sosyal medya üzerinden paylaştığımız göz önüne alınınca bence biz gözetlenmeyi zaten seviyoruz. Yani sadece biri değil birileri gözetliyor bizi, biz istediğimiz için. Bu arada biz de sosyal medyada birilerini bol bol gözetliyoruz. Dolayısı ile güvenlik kameralarının varlığından rahatsız olmak niye ki! Emeklerinize, ellerinize sağlık. Hep ilginç yazılarda buluşalım. Teşekkürler.

FALKLANDLAR

Ayşe Acar, e–posta

Yıllar önce İngiltere ile Arjantin'i burun buruna getiren Falkland Savaşları sırasında, henüz çocuk yaşlardayken çok garipsemiştim Arjantin'in burnunun dibindeki adada İngiltere'nin hak sahibi olmasını. Büyüdükçe dünyanın farklı bakış açıları ile dolu hükümetleri ve zamanları, beni siyaset ve yakın dönem siyasi tarihi üzerine bol bol okumaya itti. Yazınız çocukluğuma götürdü beni ve doğa koruma patlaması yaşamasına çok sevindim Falklandlar'ın. Teşekkürler.

HEP İYİLERLE KARŞILAŞALIM

Tuğba Karatmanlı Mutlu, e–posta

Eşimdir bizde *Nat Geo* alan, bense bir dergici olarak hep algımın seçmesine izin veririm dekorasyonları, tasarımları. Ama "iyi–kötüyü" bolca sorgulayan ben, kapağı görür görmez çantama attım tabii dergiyi. Kapağı tam bir dergici mantığıyla teknik yaklaşımla açtım ve editör yazınızı okudum. Yine başlığı sebebiyle. Tüylerim diken diken okudum; öyle güzel anlatmışsınız ki o incecik çizgiyi. Kaleminize sağlık ve büyük geçmiş olsun, şükür ki geçip gitmiş... Ve evet hep iyilerle karşılaşalım. Sadece, bana bir *latte* eşliğinde satırlarınızı okurken ta derinden dokundu yazınız ve paylaşmak istedim. Hayatımızı saran dijital hayatın bir nimeti olsun değil mi? Tekrar kaleminize sağlık... Sevgiler.

E–POSTA
FORUM.NATGEO@GROUPMEDYA.COM

FACEBOOK
/NATGEOMAGAZINETURKIYE

TWITTER
@NATGEOMAGTR

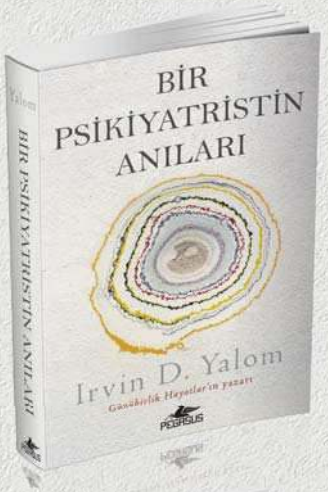
INSTAGRAM
@NATGEOMAGAZINETURKIYE

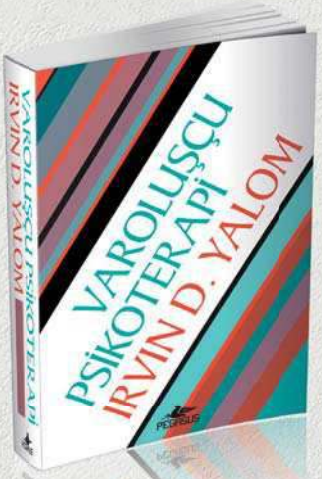
ADRES
NATIONAL GEOGRAPHIC FORUM,
HALASKARGAZİ CAD. NO: 145/4
34381 ŞİŞLİ/İSTANBUL

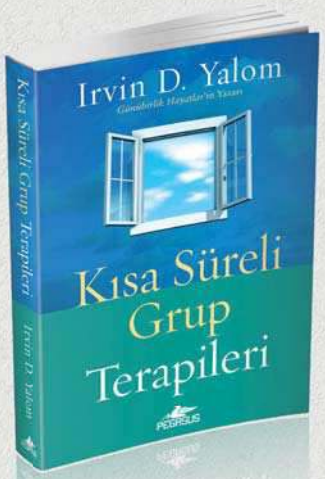
Dünyaca ünlü psikiyatrist

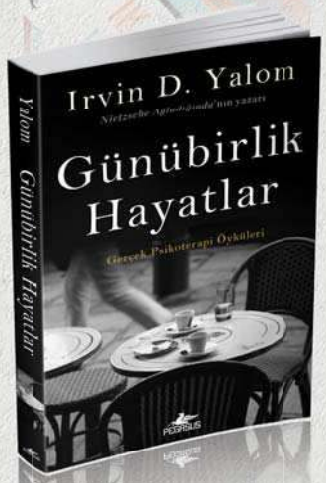
Irvin D. Yalom

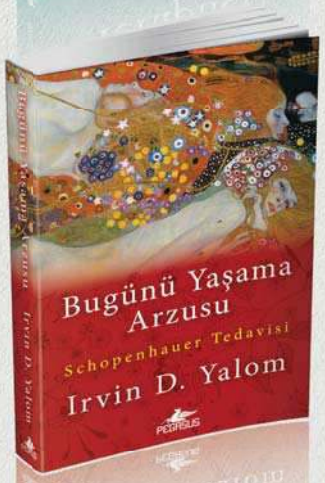
seçkin kitaplarıyla Pegasus Yayınları'nda.

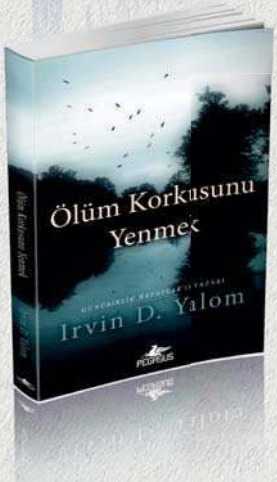


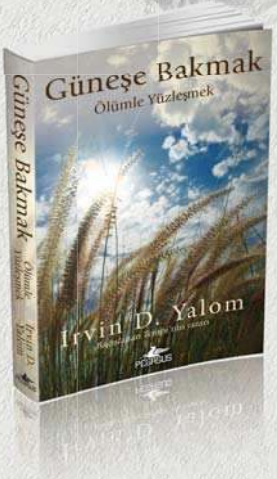


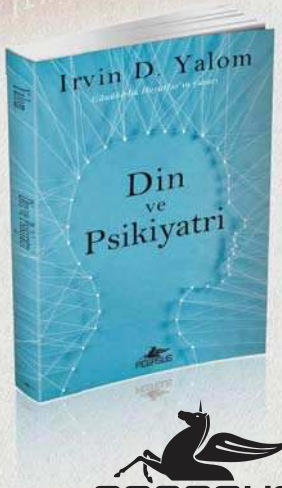












twitter.com/pegasusyayinevi facebook.com/pegasusyayinlari instagram.com/pegasusyayinlari

PEGASUS
www.pegasusyayinlari.com

VİZYON

Özel *National Geographic* fotoğraflarını internetten sipariş etmek için **NationalGeographicArt.com**

MİKRONEZYA
Büyük Okyanus'ta bulunan ve burada kızılötesi fotoğrafı görülen Pingelap adlı mercan adası aynı zamanda Renk Körleri Adası olarak da biliniyor; çünkü ada sakinlerinin yüzde 10'unun tam renk körlüğüne neden olan akromatopsi genini taşıdığı düşünülüyor. 18. yüzyılda yaşanan bir tayfun ada nüfusunun çoğunu yok etmiş ve söylentiye göre bu geni taşıyan bir kabile şefi nüfusun yeniden çoğalmasına yardımcı olmuş.

FOTOĞRAF: SANNE DE WILDE, NOOR

KEŞFET

22 MART DÜNYA SU GÜNÜ

+1 DERECE

Türkiye'de 2017 yılı, 1971–2000 yılları ortalamasına göre 1°C daha sıcak geçti ve 1981–2010 yılları ortalamasına kıyasla yüzde 12 daha az yağış aldı.

3 KAT

2000'li yıllarda dünyadaki meteorolojik afetlerin sayısı 1960'lı yıllara göre üç kat artmış durumda.

YARININ SUYUNU UMURSAMAK

Yazı: Kemal Gözegir

Yaşamın kaynağı olan suyun önemini hatırlatmak için 22 Mart'a sıkıştırılmış tek bir Dünya Su Günü yeterli mi? Yılın geri kalan günlerine bakarsanız hayır. Yaşam tarzımız, su kaynakları üzerinde muazzam bir baskı yaratıyor: Bir yandan üretim telaşı nedeniyle var olan kaynakları hızla tüketirken, bir yandan da değiştirdiğimiz iklimle suyun yerküredeki doğal döngüsüne büyük zarar veriyoruz. Bir zamanlar ilkokul öğrencilerine kendini "su açısından zengin bir ülke" olarak tanıtan Türkiye nicelik ve nitelik açısından artan su kayıplarıyla su fakiri olmanın eşiğinde.

Ama hâlâ dönüşü olmayan bir yola girmiş değiliz: Önlem alınmadığı takdirde kuruyup gidecek olmamızın mutlaklığı, su yönetimine en üst düzey önemi veren ve insan etkilerini minimuma indiren önlemleri bir an önce almaya zorluyor bizi –gönüllü ya da zorunlu olarak...

1200 M³

Türkiye, kişi başına düşen 1500 m³'lük kullanılabilir su miktarı ile su kısıtı bulunan ülkeler arasında yer alıyor; 1000 m³'ün altı ise bir ülkeyi su fakiri yapıyor. TÜİK'e göre 2030'da nüfusu 93 milyonu aşacağı öngörülen Türkiye'de kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1200 m³ civarında olacak.

501 MİLYAR M³

Türkiye'de metrekareye düşen yıllık ortalama yağış 643 milimetre; bu da ülke genelinde 501 milyar m³ suya denk geliyor.

KATKIDA BULUNANLAR:
PROF.DR. İLHAN AVCI, MURAT ÇEVİK
HARİTA: HÜSEYİN TAKMAZ, NATIONAL GEOGRAPHIC TÜRKİYE

BU HARİTADA DRENAJ KANALLARI İLE KURUTULARAK TARIM ARAZİSİNE ÇEVRİLEN GÖLLER VE İHTİYACI OLAN SUYUN TARIM ALANLARINA AKTARILMASI SONUCU KURUYAN GÖLLERE YER VERİLMEMİŞTİR. HARİTADA YER ALAN GÖLLERDE YAŞANAN KÜÇÜLMELER ÖLÇEĞİN İZİN VERDİĞİ ÖLÇÜDE GÖRÜNÜR KILINMIŞTIR.

Konya, Büyük Menderes ve Kızılırmak havzalarında kuraklık işaretleri görülüyor. Bu havzalardaki yüzey sularının 2030 yılında %20'si, 2050 yılında %35'i ve 2100 yılında %50'si kaybolabilir.

%37,3

Türkiye'nin %37,3'ünde yarı kurak iklim şartları hüküm sürüyor. Türkiye'nin sahip olduğu kurak ve yarı kurak alan miktarı 51 milyon hektar.

7 MİLYAR M³

Komşu ülkelerden Türkiye'ye her yıl ortalama 7 milyar m³ su geçiyor.

Türkiye ve Ortadoğu ülkeleri artan su kıtlığı sorununa en hassas bölgelerin başında geliyor.

Geçici göl
Göl/Baraj
İl merkezi
Akarsu
Ülke sınırı

0 50 100 km

TÜRKİYE'NİN ATARDAMARLARI

Ortadoğu'nun en önemli nehirlerinden olan Fırat ve Dicle'nin hayat bulduğu Türkiye, pek çok önemli akarsuya daha ev sahipliği yapıyor.

Nehir adı	Toplam uzunluk (km)	Döküldüğü yer
Fırat	2800 (1263)	Basra Körfezi
Dicle	1900 (523)	Basra Körfezi
Kızılırmak	1151	Karadeniz
Sakarya	720	Karadeniz
Büyük Menderes	584	Ege Denizi
Seyhan	560	Akdeniz
Yeşilırmak	519	Karadeniz
Meriç	480 (211)	Ege Denizi
Çoruh	466 (410)	Karadeniz
Ceyhan	425	Akdeniz
Gediz	275	Ege Denizi

Fırat, Dicle, Meriç ve Çoruh nehirlerinin Türkiye dışında kalan kısımları mor renkle gösterilmiş ve Türkiye içinde kalan kısımlarının uzunluğu ilgili bölümde belirtilmiştir.

BASF
We create chemistry

SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR GELECEK İÇİN KİMYA YARATIYORUZ

KİMYA İLE TEMİZ SU KAYNAKLARINI ARTIRMAK...

DENİZ SUYU: GELECEĞİN KAYNAĞI

Bugün birçok bölgede daha şimdiden mevcut kaynakların karşılayabileceğinden daha fazla su tüketiliyor. Azalan yeraltı su seviyeleri, boş nehir yatakları, kurumuş su depoları ile kuraklıklar dikkat çekiyor. Sadece kuraklığa yatkın ülkelerde değil, sanayileşmiş ülkelerdeki şehirlerde dahi su kesintileri yaşanıyor. 2025 yılında dünya nüfusunun yarısının güvenli içme suyundan yoksun olacağı tahmin ediliyor. Gezegenimizin üçte ikisinin sularla kaplı olduğu düşünüldüğünde, bu üzücü bir durum. Oysa tuzlu su, susuzluğumuzu giderebilir. BASF tarafından geliştirilen çözümler ile, sudan tuzu arıtma işlemi daha uzun ömürlü biçimde gerçekleştirilip içme suyu üretimi maksimuma çıkarılabiliyor.

SUYA EMEK VERMEK

Maloti-Drakensberg dağları, yüzeyindeki suyla Güney Afrika'nın su ihtiyacının %40'ını karşılıyor. Ancak bu su kaynağı erozyon nedeniyle ciddi bir tehlike altında. BASF Vakfı, birkaç yıl önce BASF Güney Afrika ile Birleşmiş Milletler Çevre Programı kapsamında burayı korumak amacıyla bölge halkına yardım için bir proje başlattı. Sadece ekipmanlar değil, aynı zamanda bilgi ve tecrübe paylaşımıyla susuzluğu önlemek için uzun vadeli çözümler bulup, suyun kalitesini kontrol altında tutmayı başardılar.

GELECEĞİ KURTARACAK ÇOCUKLAR OLACAK

BASF tüm dünyada yürüttüğü ve çocuklara bilimi sevdirmeyi amaçladığı "Kids' Lab" ile yeni nesilde de su konusundaki farkındalığı artırmaya çalışıyor. Dünyada ve Türkiye'de gerçekleşen Kids' Lab deneylerinin ilk serisi, giderek azalan su kaynakları hakkında çocukların bilincini artırmayı hedefliyor. Çocuklar bu deney serisinde suyun saklanması ve arıtılması ile ilgili çalışmalar gerçekleştirirken suyun hayatımızda neden önemli olduğuna dair faydalı bilgiler ediniyor.

DETAYLI BİLGİ İÇİN:

gece

MEKAN ÖDÜLLERİ
2018

Gecce'nin Yıldızları

EN İYİ MEKAN	Mikla
KLASİK MEKANLAR	Beyti, Günay, Günaydın Et, Sunset Grill & Bar, Kıyı, Develi, Yüksel Balık
İMZA MEKANLAR	Paper Moon, Neolokal, Kilimanjaro, Mürver, Toi, Grey, İnari
POPÜLER MEKANLAR	Lucca, Fenix, Frankie, People, Ruby, Serafina, Must
KONSEPT MEKANLAR	The Populist, Sortie, Midpoint, Watergarden, BigChefs, Cloud 34, Cookshop
VAZGEÇİLMEZ LEZZETLER	Mükellef Karaköy, Feriye Palace, Morini, Calipso Fish, Dragon, Kalbur Et, Namlı Gurme
ANADOLU'DAN EN İYİLER	Gaziantep / İmam Çağdaş, Adana / Onur Kebap Şevket Usta, Antalya / 7 Mehmet, Bodrum / Sait, Cunda / Bay Nihat, Kars / Kar's Otel
DÜNYADAN EN İYİLER	Londra / Novikov, Dubai / Zuma, Madrid / Ten Con Ten, Bangkok / The House on Sathorn, Sydney / Efendy & Anason, TAV Primeclass Lounge
SOSYAL SORUMLULUK ÖZEL ÖDÜLÜ	Hayata Sarıl Lokantası

TAV Passport
Jumbo
watergarden İSTANBUL
Hilton İSTANBUL BOMONTI HOTEL & CONFERENCE CENTER

National Geographic'i Biçimlendiren Kadın

Öncü gazeteci Eliza Scidmore, *National Geographic*'in ilk resmi kadın yazarı, fotoğrafçısı ve yönetim kurulu üyesiydi.

Yazı: Nina Strochlic

Wisconsin'de geçen çocukluğunda Eliza Scidmore haritaları inceliyor ve uzak diyarların hayallerini kuruyordu. "Seyahat etmek," diye açıklamıştı bir röportajında, "tıpkı ilk günah gibi doğuştan içimde." 150 yıl sonra *National Geographic*'in ilk kadın yazarı, fotoğrafçısı, yönetim kurulu üyesi ve derginin akademik bir yayından her eve giren renkli bir yayına dönüşmesinde etkili bir isim olarak anılıyor.

1876'da Philadelphia'daki Uluslararası Yüzüncü Yıl Fuarı'nı yazmak için *National Republican* tarafından görevlendirilen 19 yaşındaki Scidmore, ülkenin ilk kadın muhabirlerinden biri oldu. Çok geçmeden Washington'da politika ve toplum muhabiri olarak üne kavuştu. 1890'da, iki yaşındaki National Geographic Society'ye üye olduğunda, herkesin saygı duyduğu bir kâşifti. O zamanlar haritalanmamış Alaska'ya buharlı posta gemisiyle yaptığı yolculuğun öyküleriyle dönemin maceraperestlerini büyülemiş ve Batılı ziyaretçilere kapılarını henüz açan Japonya hakkındaki yazılarıyla okurları etkilemişti. Society'ye katıldıktan iki yıl sonra, tümü erkeklerden oluşan yönetim kurulu tarafından haberleşme sorumlusu seçildi.

Society başkanı Gardiner Greene Hubbard dergi hakkında ne düşündüğünü sorduğunda biraz "silkelenmeye" ihtiyacı olduğunu söylemişti. Bu değişikliğin gö-

Eliza Scidmore çok üretken bir fotoğrafçı olsa da onu gösteren pek az fotoğraf günümüze ulaştı. Bu da onlardan biri.

FOTOĞRAF: WISCONSIN HISTORICAL SOCIETY

Japonya, İse'de inci avcıları tekne bekliyor. Renkli baskı o zamanlar çok pahalıydı. 1911'de her poz 50 dolara –günümüzdeki ederiyle 1200 dolara– mal oluyordu.

rünen yüzü fotoğraflar oldu. İlk fotoğraf 1890'da kullanılmış olmasına rağmen yaygınlaşması 1905'i buldu. O tarihte yayımlanan fotoğraflı 11 sayfalık Lhasa (Tibet) haberinin ardından üye sayısı iki yıl içinde 3 binden 20 bine çıktı.

Scidmore 1909'da, yayın yönetmeni Gilbert H. Grosvenor'dan Çin'de çektiği tapınak fotoğraflarını renkli basmasını istedi, çünkü bu yeni teknik "kalıcıydı." Ertesi yıl Japonya'dan gönderdiği renkli fotoğraflara eklediği notta, "Bir renkli sayıyla daha ününüze ün katacak ve birkaç bin yeni abone daha kazanacaksınız," demişti ona. 11 görselli bu yazı dizisi 1914'te yayımlandı ve Scidmore, dergi tarihinin o zamana kadar birine ödediği en yüksek ücret olarak 450 dolar (günümüzdeki ederiyle 10 bin dolardan fazla) kazandı.

Scidmore, Asya'yı bir ucundan diğerine dolaşırken dergiye yazmaya devam etti. 1916'da üyeliğinin iptal edildiği yönünde yanlış bir bilgi alması üzerine, Grosvenor'a yazarak üyelik hakkının geri verilmesini istemişti. O tarihte Society'nin üye sayısı 500 bine ulaşmıştı; ama Grosvenor "İsminiz onur listesinde olmazsa, sağlam temeller üstünde durduğumuzu hissedemeyiz," diyerek ona güvence vermişti.

I. Dünya Savaşı'ndan sonra Scidmore, Milletler Cemiyeti muhabiri olarak Cenevre'ye yerleşti. Hayatı boyunca topladığı anı eşyalarıyla süslediği evi, diplomatların buluşma yeri oldu. 71 yaşında apandisit nedeniyle hastaneye kaldırıldı. "Zavallı, sıkıcı bir durum ve tahmin edeceğiniz gibi tüm planlarımı altüst etti," diye yazmıştı bir mektubunda. Birkaç hafta sonra, 3 Kasım 1928'de öldü ve Japonya'da gömüldü. Ölümünden sonra ABD'de bir gazetede çıkan yazıda şu satırlar yer aldı: "Avrupa'da ve bu ülkede kabul edildiği üzere, Bayan Skidmore'dan (böyle yazılmış) daha kozmopolit bir arkadaş grubu veya iş konusunda daha çeşitli bir ilgi alanı olan başka bir Amerikalı kadın olmamıştır."

Washington, her ilkbaharda onun mirasını kutluyor farkında olmadan. 1885'te Japonya'ya yaptığı ilk yolculuğun ardından, Tidal Basin kıyısı boyunca kiraz ağacı –"dünyanın en güzel şeyi"– dikilmesi için yaklaşık 30 yıl boyunca çaba sarf etmişti. Günümüzde bu kısa ömürlü pembe çiçekler her yıl 1,5 milyon ziyaretçi çekiyor.

FOTOĞRAF: ELIZA R. SCIDMORE, NATIONAL GEOGRAPHIC CREATIVE

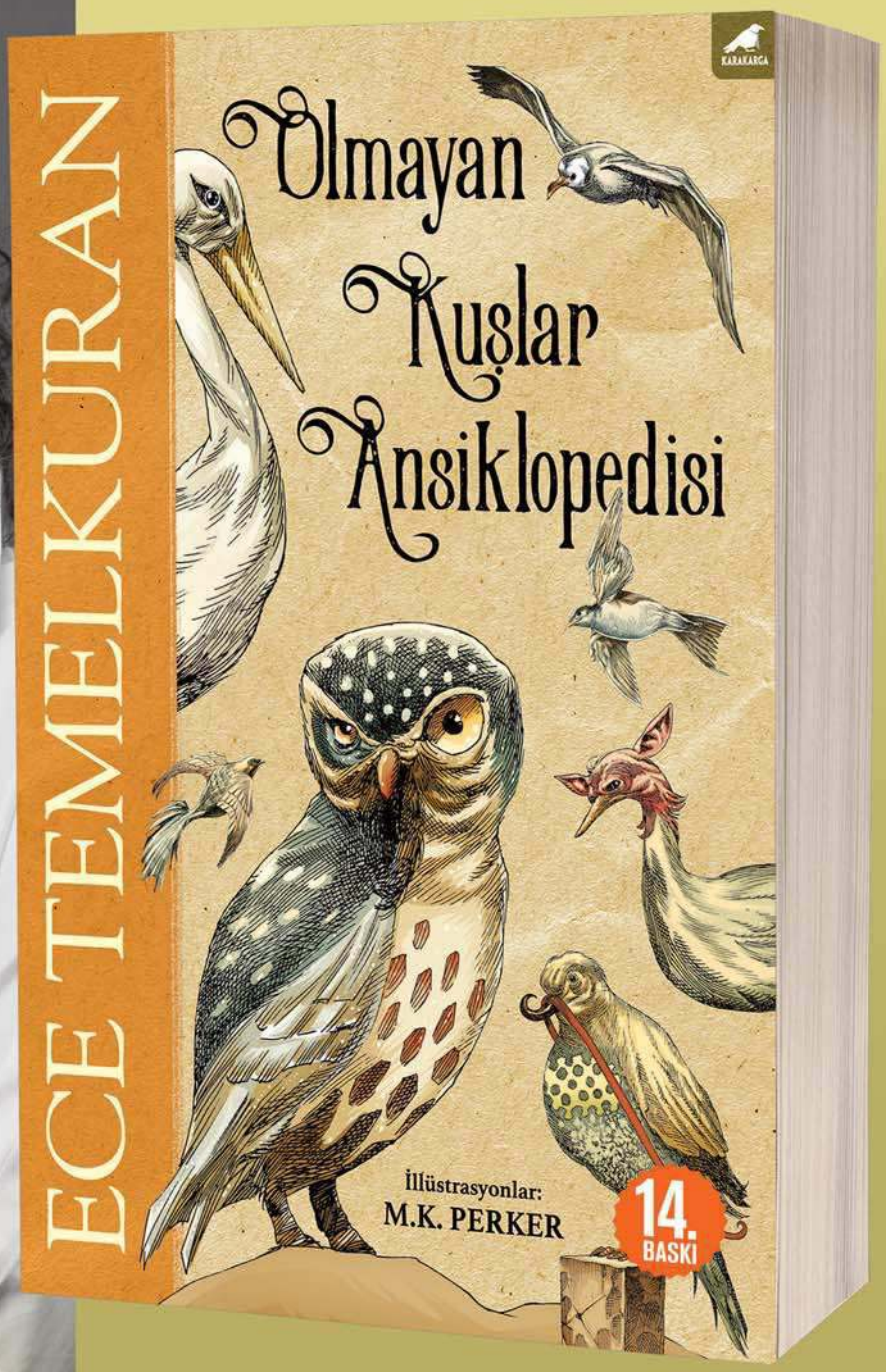
Başka Dünyalar Mümkün...

KARAKARGA Yayınları

Dünyaca ünlü yazarımız

ECE TEMELKURAN'dan

büyülü bir gerçeklik, yepyeni bir eser!



karakarga.com karakargayayin karakargayayinlari karakargayayinlari

KİTAPÇILARDA

BİR ORGAN YAZDIRMAK

Yazı: Erika Engelhaupt

Bir düğmeye bassanız ve yeni bir burun veya böbreğiniz olsa nasıl olurdu? Biliminsanları bu fütüristik hayal üzerinde çalışıyor ve canlı insan organları yapmak için üçboyutlu yazıcılar kullanıyor.

Biyo–yazıcı adlı bu makinelerde "mürekkep" olarak insan hücresi kullanılıyor. Standart üçboyutlu yazıcılar, örneğin araba parçası veya süs eşyası yapmak için plastiği katmanlar hâlinde diziyor; üçboyutlu doku ve organlar oluşturan biyo–yazıcılarsa aynı şeyi hücrelerle yapıyor.

Yazıcı, kulak üretmek için bir tür polimer olan hidrojelden yapılma, bükülebilir, gözenekli bir iskelet oluşturuyor. Bu iskelet cilt hücreleri ve kıkırdak hücreleriyle kaplanıyor; bunlar da çoğalarak kulak biçimindeki yapıyı dolduruyor. Hidrojel zamanla biyolojik olarak çözünüyor; yaklaşık altı ay sonra kulak, insan hücrelerinden oluşur hâle geliyor. Wake Forest Üniversitesi Rejeneratif Tıp Enstitüsü'nün yöneticisi Anthony Atala, "Hastanın kendi hücreleri kullanılıyor," diyor. Beden böylelikle organları reddetmiyor.

Atala, bir makineyi organ oluşturmak üzere programlayabilmek için, biliminsanlarının önce o organın nasıl yaratılacağını çözmesi gerektiğini söylüyor. Laboratuvarda idrar kesesi, damar ve birçok başka organ üretip hastalara nakletmişler. Bunları üçboyutlu yazıcılara uyarlıyor ve yakında bu yazıcılarda üretilmiş organları da hastalara nakledebilmeyi umuyorlar. Daha şimdiden, minyatür böbrek ve karaciğerler, kemoterapide kullanılan maddeler dahil, ilaç testlerinde kullanılıyor.

Bu biçimde üretilmesi olanaksız bir organ var mı? Atala, kalbin en azından bazı bölümlerinin üretilebileceğini söylüyor. Peki ya beyin? "Benim ömrümün buna yetmeyeceği kesin!" diyor Atala.

Biyo–yazıcılar bir kulak yazdırmak için hem burada gördüğümüze benzer polimer bir iskelet hazırlıyor, hem de bunu kıkırdak oluşturan hücrelerle kaplıyor.

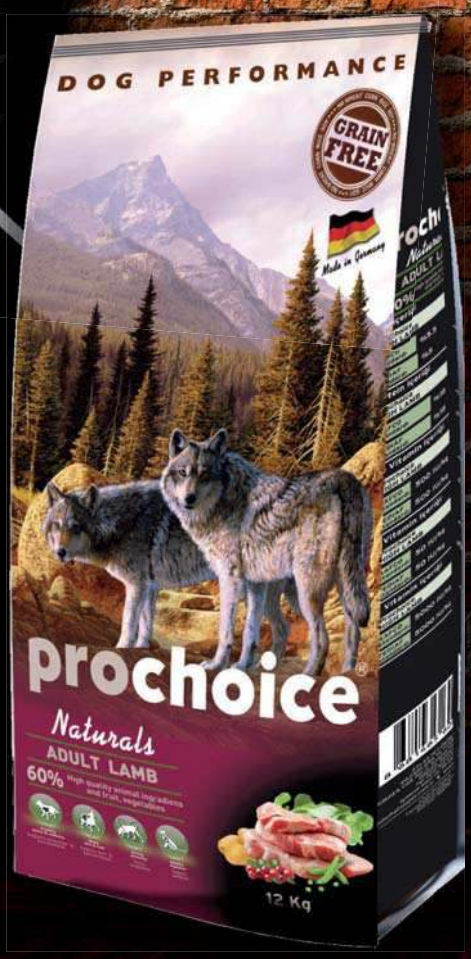
FOTOĞRAF: REBECCA HALE. KULAK İSKELETİ WAKE FOREST REJENERATİF TIP ENSTİTÜSÜ TARAFINDAN SAĞLANMIŞTIR

prochoice®
Naturals

GRAIN FREE

Tahılsız Köpek Maması

Tahılsız Kedi Maması



/prochoicepetfood /Prochoice www.prochoice.com.tr Atlaspet

Yeni bir araştırmaya göre günde birkaç fincan kahve içmek erken ölüm olasılığını azaltabilir.

KAHVE ÖMRÜ UZATIR MI?

Yazı: Catherine Zuckerman

Kahve tiryakileri yaşadı. Yeni bir araştırma, günde iki ila üç fincan –kafeinli ya da kafeinsiz– kahve içenlerin, bazı hastalıklardan ölme olasılığının içmeyenlere göre daha düşük olduğunu savunuyor.

Bu konudaki en kapsamlı çalışma olduğu düşünülen araştırmada, 10 Avrupa ülkesinde 500 binden fazla insan 16 yıl boyunca izlenmiş. Araştırmaya önderlik eden epidemiyolog Marc Gunter, kahve içenlerin, içmeyenlere kıyasla daha sağlıklı karaciğer ile dolaşım sistemine ve daha düşük enflamasyon sıklığına sahip oldukları yönünde belirtiler gösterdiğini söylüyor. Fransa, Lyon'daki Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı'nın beslenme ve metabolizma bölümünün başındaki Gunter, bulguların "yüksek kahve tüketiminin –dolaşım ve sindirim sistemi hastalıkları dahil– herhangi bir nedenden dolayı ölüm riskinin düşüklüğü ile ilişkili olduğuna" işaret ettiğini de belirtiyor.

Önceki küçük ölçekli araştırmalar kahveyle bazı hafif hastalıklara direncin artması arasında bir bağ keşfetmişse de Gunter'in bulguları bugüne kadarki en kayda değer kanıt. "Sindirim sistemi hastalıklarıyla olan ve karaciğer hastalıklarına bağlı ölümlerde daha da güçlü seyreden bu ilişki, özellikle dikkat çekici," diyor.

Gunter, sonraki aşamanın kahveyi yararlı yapanın ne olduğunu bulma umuduyla kimyasal bileşimini analiz etmek olduğunu söylüyor. Gunter araştırmasına dönedursun, bizler de gidip fincanlarımızı dolduralım.

FOTOĞRAF: REBECCA HALE

BOSCH

Bosch Ev Aletleri'nin
katkılarıyla

YAPIMCI
DARREN ARONOFSKY & NUTOPIA

SIRA DIŞI BİR KAYA

SUNUCU **WILL SMITH**

NATIONAL GEOGRAPHIC PRESENTS A NUTOPIA AND PROTOZOA PICTURES AND OVERBROOK ENTERTAINMENT PRODUCTION
"ONE STRANGE ROCK"
HOSTED BY WILL SMITH
CO-EXECUTIVE PRODUCER ARIF NURMOHAMED EXECUTIVE PRODUCERS DARREN ARONOFSKY JANE ROOT
ARI HANDEL PETER LOVERING SCOTT FRANKLIN TIM PASTORE MATT RENNER

TÜM DÜNYA İLE AYNI ANDA
25 MART PAZAR 20.00

NATIONAL GEOGRAPHIC

Digiturk 181 HD | D-Smart 63 HD | KabloTV 112 HD | Tivibu 102 HD | TV+ 90 HD | Analog KabloTV

NATGEOTV.COM.TR

ÖLÜMCÜL BİR HASTALIĞIN İPUÇLARI

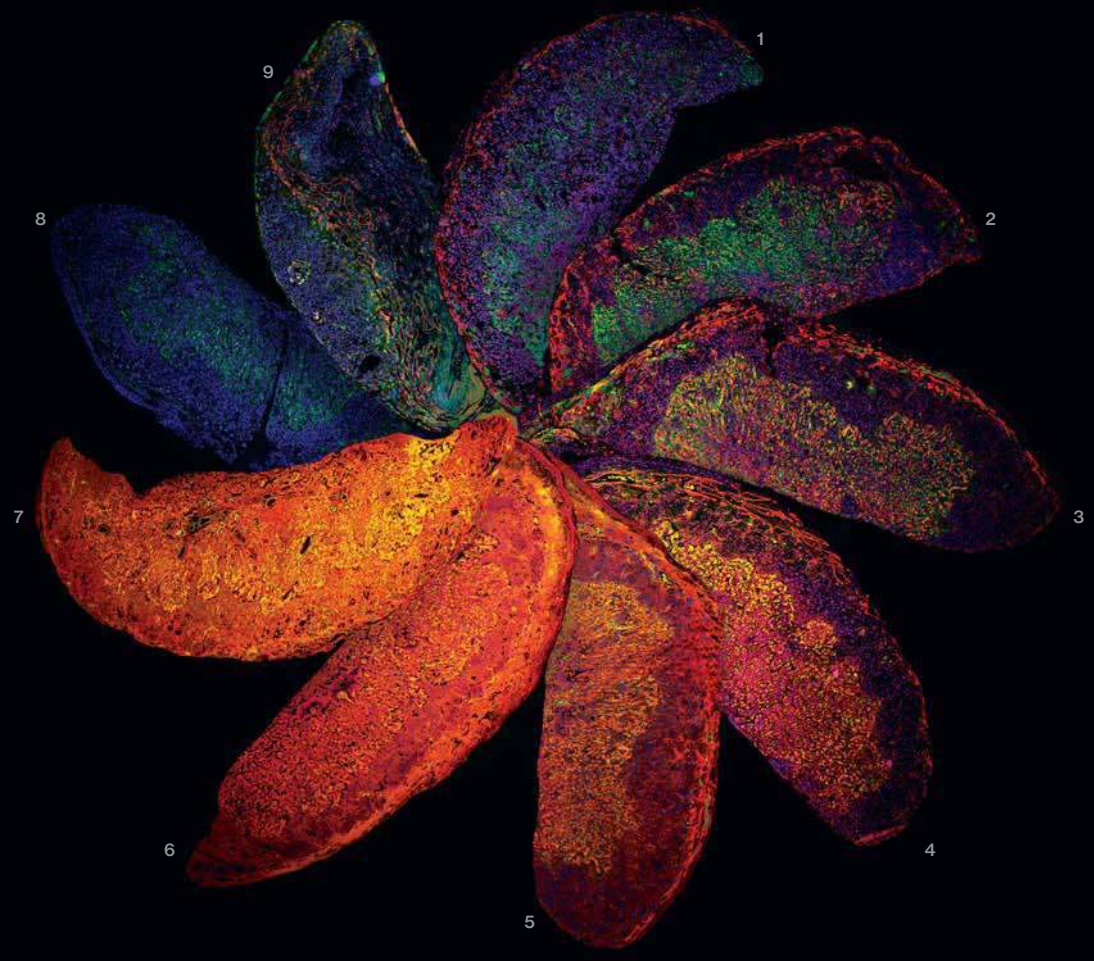
Yazı: Catherine Zuckerman

Her gün yüzlerce kadın hamilelik veya doğum sırasında ölüyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün "kabul edilemez derecede yüksek" bulduğu bu veriler, refah düzeyi ne olursa olsun tüm toplumların ortak sorunu. ABD'de hamileliğe bağlı ölümler son 20 yılda kayda değer oranda arttı.

Bunun başlıca nedenlerinden biri preeklampsi adı verilen bir kardiyovasküler komplikasyon. Yüksek tansiyon, şişkinlik ve annenin idrarındaki protein miktarının artmasıyla kendini gösteren preeklampsi tedavi edilebiliyor, ama yine de her yıl çok sayıda annenin ölümünden sorumlu –ve sıklıkla erken doğuma da neden oluyor. Queen Mary Üniversitesi'nden (Londra) immünolog Suchita Nadkarni, preeklampsinin dünya çapında anne ve fetüs ölümlerinin başlıca nedeni olduğunu söylüyor. Yaptığı araştırmalarla, şimdilik ancak ikinci veya üçüncü üç aylık dönemde tespit edilebilen bu hastalığın erken belirtilerini bulmayı amaçlıyor.

Nadkarni, erken tespit yollarını aramak üzere plasentayı inceliyor. Bu organ, hamile memelilerin rahminde fetüsü beslemek için gelişiyor –ama ancak bağışıklık sistemi işliyorsa bunu düzgün biçimde yapabiliyor. Nadkarni, farelerde bu sistemi değişikliğe uğrattığı zaman, yaşamsal kan damarları (altta, bir ila beşinci dilimlerin kenarlarında kırmızı olanlar) anormalleşmiş (altı ila dokuzuncu dilimler).

"Hamilelik oldukça tuhaf ve harika bir şey," diyor Nadkarni. "Bağışıklık sisteminin hamilelik durumunda nasıl işlediğini daha iyi anlayabilirsek, preeklampside neden işlemediğini de araştırabileceğiz."



Yapılarındaki değişiklikleri göstermek üzere boyanmış fare plasentası kesitleri, hamileliğe bağlı olarak annede oluşan bir hastalık olan preeklampsiye ilişkin ipuçları veriyor.

GÖRSEL (BİRÇOK FOTOĞRAFIN BİRLEŞİMİNDEN ELDE EDİLMİŞTİR): SUCHITA NADKARNI, WILLIAM HARVEY ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ, LONDRA QUEEN MARY ÜNİVERSİTESİ; NEIL DUFTON

THE KID STAYS IN THE PICTURE
VE KURT COBAIN: MONTAGE OF HECK'İN
YÖNETMENİNDEN
JANE
BİR BRETT MORGEN FİLMİ
MÜZİK PHILIP GLASS
NATIONAL GEOGRAPHIC DOCUMENTARY FILMS PRESENTS A NATIONAL GEOGRAPHIC STUDIOS PRODUCTION
IN ASSOCIATION WITH PUBLIC ROAD PRODUCTIONS A FILM BY BRETT MORGEN "JANE" MUSIC BY PHILIP GLASS EDITED BY JOE BESHENKOVSKY
ANIMATION BY STEFAN NADELMAN CINEMATOGRAPHY BY ELLEN KURAS HUGO VAN LAWICK EXECUTIVE PRODUCERS TIM PASTORE JEFF HASLER
PRODUCED BY BRETT MORGEN BRYAN BURK JAMES SMITH TONY GERBER WRITTEN AND DIRECTED BY BRETT MORGEN
TÜM DÜNYA İLE AYNI ANDA
5 MART PAZARTESİ 23.00
NATIONAL GEOGRAPHIC
Digiturk 181 HD | D-Smart 63 HD | KabloTV 112 HD | Tivibu 102 HD | TV+ 90 HD | Analog KabloTV
NATGEOTV.COM.TR

SAĞLIK BELİRTİLERİ

Yazı: Natasha Daly

1660'larda İngiltere'yi kasıp kavuran veba 100 bin Londralının canını aldı. Vebalıların kapılarına uyarı amacıyla "veba haçı" çiziliyor ve "Tanrım bize acı," yazılıyordu.

Halk sağlığı uyarıları zaman içinde gelişti. "Can Graphic Design Save Your Life?" (Grafik Tasarım Hayat Kurtarır mı?) projesinin tasarımcıları Lucienne Roberts ve Rebecca Wright, halk sağlığı bildirilerinin nasıl duyurulduğunu inceliyor. Roberts, kitle iletişim araçlarının, tıbbın ve grafik tasarımın sağlık ve hastalık konularında insanları eğitmekte 19. yüzyılda ustalaştığını söylüyor. Tüberküloz, insanları "tükürürken, öksürürken ve hapşırırken dikkatli davranmaya" davet eden bir posterle, ABD'nin ilk büyük eğitici sağlık kampanyasına vesile olmuştu. Ölümler 1900–1940 arası istikrarlı biçimde azaldı.

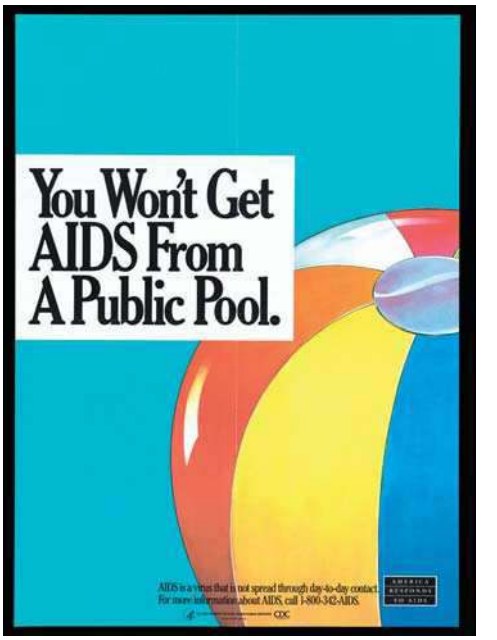
Her iki dünya savaşı da cinsel yolla bulaşan hastalıklara karşı kampanyalara yol açtı. I. Dünya Savaşı dönemi posterleri, askerleri önüne gelenle birlikte olmamaları için uyarırken "frengi" ve "belsoğukluğu" gibi ifadelerden kaçınıyordu. II. Dünya Savaşı'nda mesaj daha açıktı: Bir ABD posteri "Zührevi hastalığın varsa düşmanı yenemezsin," diyordu. 1980'lerden itibaren, HIV/AIDS hakkındaki yanlış bilgiler posterlerle düzeltilmeye, prezervatif kullanımı teşvik edilmeye başlandı.

Roberts, tasarım ile halk sağlığı arasındaki bağın bu kampanyaların ötesine geçtiğini söylüyor. İngiltere'deki bazı hastaneler, insanları bekleme süresi ve hasta önceliği hakkında daha iyi bilgilendirmek için acil servislerdeki işaretleri yenilemiş. Roberts bekleme salonlarındaki şiddet olaylarının yarı yarıya azaldığını belirtiyor: "Sorunun kökünde yer alan ve değişmesi gereken şey bilginin aktarımıydı."

Grafik tasarımın halk sağlığı üzerindeki etkisi kalıcı olabiliyor. Kızıl bir haç, bir zamanlar vebaya dair bir uyarıydı. Ama artık bu sembolün farklı bir yorumu, dünyanın en kolay tanınan işaretlerinden biri ve sağlığı, sığınılacak bir yeri ifade eden, güven verici bir gösterge hâline geldi.

GÖRSELLER (ÜSTTEN): ULUSAL TIP KÜTÜPHANESİ; ABD SAĞLIK VE İNSAN HİZMETLERİ BAKANLIĞI; ARIZONA SAĞLIK HİZMETLERİ DAİRESİ

1940
II. Dünya Savaşı dönemi posterleri kadınları, özellikle de hafif meşrep resmedilenleri, cinsel yolla bulaşan hastalıkların –ve ahlaki yozlaşmanın– taşıyıcısı olarak gösteriyordu. Bu poster, sınır ötesinde görev yapan askerlerden korunmalarını istiyor.



1991
Birçok HIV/AIDS posterinde sakin, ölçülü bir yaklaşım benimsenmiş. Bu kampanyalar insanlara, bu hastalığa yakalanmalarına neden olmayacak şeyleri öğreterek, kuruntuların ve yaftalamanın önünü almaya çalışmış.

2017
Google'da "Zika+balayı" araması yaptığınızda karşınıza yüz binlerce sonuç çıkıyor. Arizona Sağlık Hizmetleri Dairesi'nin hazırladığı bu oyuncu reklam, yakında balayına gidecek olanları konu hakkında daha fazla bilgi edinebilecekleri bir web sitesine yönlendiriyor.

BİR ÖYKÜYÜ OKUMAK VE YAŞAMAK ARASINDA ÇOK AZ FARK VAR.

NÖROLOJİK ARAŞTIRMALAR, BİR ÖYKÜYÜ OKUMANIN BEYİNDE HAREKETE YOL AÇTIĞI BÖLGENİN, DENEYİMİ BİZZAT YAŞARKEN HAREKETLİLİK GÖSTERENLE AYNI OLDUĞUNU GÖSTERİYOR. BEYİN, OKUDUĞU BİR DENEYİMLE YAŞADIĞI BİR DENEYİM ARASINDA KAYDA DEĞER BİR AYRIM YAPMIYOR, İKİSİYLE DE NEREDEYSE AYNI BAĞI KURUYOR.

O NEDENLE
#BAKMAOKU

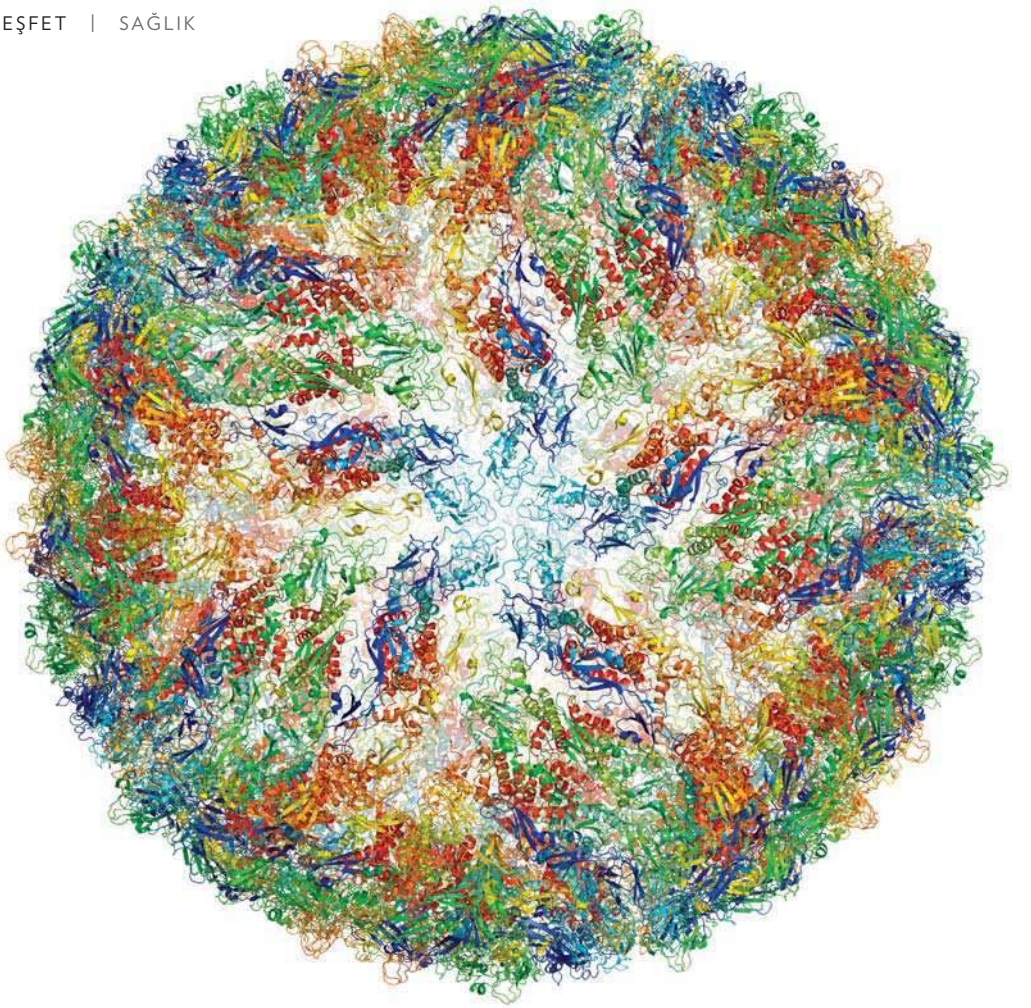
NATIONAL GEOGRAPHIC TÜRKİYE

nationalgeographic.com.tr

facebook.com/NatGeoMagazineTurkiye

twitter.com/NatGeoMagTR

instagram.com/NatGeoMagazineTurkiye



YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜK

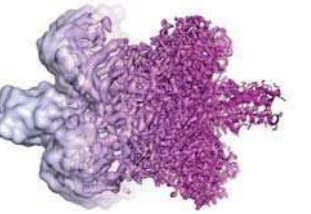
Yazı: Michael Greshko

Kaleydeskop görüntülerini andıran üstteki top, aslında renk kodu verilmiş bir Zika virüsü. Virüsü bu kadar yakından görebilmemizi sağlayan şey ise, biliminsanlarının molekülleri görselleştirmesini sağlayarak yaşamın hücresel mekanizmasını incelemeyi kolaylaştıran kriyo–elektron mikroskopisi (cryo–EM).

Cryo–EM teknolojisi, hızlı dondurulmuş sudan oluşan ve belirli bir molekülün kopyalarını içeren bir film üzerine elektron ışını verilmesiyle işliyor. Bu "pozlama" ile moleküllerin farklı açıdan çekilmiş çok sayıda ikiboyutlu görüntüsü alınıyor ve tek bir üçboyutlu model oluşturacak biçimde birleştiriliyor. Cryo–EM, başlarda molekülleri biçimsiz öbekler hâlinde gösteriyordu ve işlevselliği az, çözünürlüğü yüksek olan görüntüleme tekniği X ışını kristalografisi karşısında kimilerince ciddiye alınmıyordu. Ancak 2013'te, cryo–EM'de ilk kez atomik çözünürlüğe ulaşıldı.

Cryo–EM'in geliştirilmesine katkılarından dolayı kimya alanında 2017 Nobel Ödülü'nü paylaşan isimlerden biri olan Columbia Üniversitesi'nden biyofizikçi Joachim Frank, "Atomik çözünürlüğe ulaşabileceğimizden pek emin değildim; 10 yıl önce bile biraz kuşkuluydum," diyor. Günümüzde proteinlerin yapı taşları boncuk gibi dizilmiş hâlde görülebiliyor.

Cryo–EM hücre zarlarındaki proteinleri görmemizi, hatta ilaç moleküllerini hedeflerine tutunurken "filme almamızı" olası kılıyor. Kim bilir bu biyokimya devriminin bir sonraki aşaması ne olacak? Frank, "Çok heyecanlıyım," diyor.



Kriyo–elektron mikroskopisi, bir zamanlar "topakoloji" gibi uydurma bir adla alay konusuydu, ama o düşük çözünürlüklü günler artık geride kaldı. Geçtiğimiz yıllarda, cryo–EM görüntüleri topak yığınlarını –üstteki mor biçimin sol kesimi– ardında bırakıp, sağ kesiminde ve bu sayfanın tepesindeki Zika virüsünde görüldüğü gibi her bir atomu gösteren modellemelere ulaştı.

İLLÜSTRASYONLAR: İSVEÇ KRALİYET BİLİM AKADEMİSİ (EN ÜSTTE); MARTIN HÖGBOM, İSVEÇ KRALİYET BİLİM AKADEMİSİ

NATIONAL GEOGRAPHIC 2018 KUŞ YILI

2018 National Geographic Kuş Yılı Kutlamalarıyla

Kuşları Keşfet

Mart Sayısı Bayilerde

ÇOCUKLARIN DÜNYASI

Şaşırtan Hayvanlar

Guinness Dünya Rekorları

Garip Ama Gerçek

Oyun Odası

BAKMA OKU

HERKESE HEDİYE

ÜÇBOYUTLU KUŞ MAKETİ

GÜN MANTAR GÜNÜ

Yazı: Daniel Stone

Mantarlar her yerde –orman zemininde, bahçelerde, ayaklarımızın altında yayılan şebekelerde. Dünyadaki en büyük organizma da –Oregon'un ünlü dağlarında, Blue Mountains'de, 9,6 kilometrekareden büyük bir alanı kaplayan bir yeraltı ağı– aslında bir bal mantarı.

Aslına bakarsanız mantarlar hakkında oldukça az şey biliniyor; tıbbi kullanımları da henüz emekleme aşamasında. Eskiden mantar, kalorisi ve besin değeri düşük bir gıda olarak görülüp küçümsenirdi; oysa çoğu mantar oldukça besleyici. Biyokimyager ve bitki uzmanı Martin Powell'a göre birçok mantar, kanser ve demans gibi hastalıklardan mustarip insanların tedaviden daha iyi sonuçlar almalarını sağlayabilecek bileşenler üretiyor.

Penn State Yararlı Bitki ve Mantar Besinleri Merkezi yöneticisi Robert Beelman, "Mantarlar, bitkilerden çok daha gizemli," diyor. Beelman yakın zamanda, bazı mantarlarda bulunan iki yaygın antioksidanın –ergotionein ve glutation– kalp hastalıkları ve Alzheimer gibi yaşlanmaya bağlı rahatsızlıklardan kurtulmaya yardımcı olabileceğini gösteren bir araştırma yürütmüş. Bazı mantar türleri halüsinojen özellikleriyle ünlü. Bu sayfalarda gördüğünüz mantarlar gibi bazılarıysa yalnızca şeflerin beğenisini toplamakla kalmıyor, ayrıca iyileştirici özelliklere de sahip. Belki de gelecekte bitkilerin yanı sıra mantarlar da süper gıdalar arasında yer alacak.

Inonotus obliquus

Çoğunlukla çayı yapılarak tüketilen bu mantar, sindirim bozuklukları ve sedef hastalığı tedavisinde kullanılıyordu. 1968 tarihli bir romanda kansere çare olarak övülüyordu.

Hericium americanum

Bazı araştırmalar, bu mantarın ve *Hericium* cinsi diğer mantarların bilişsel sağlığı güçlendirdiğini düşünüyor.

Grifola frondosa

Gastronomik ve klinik amaçlarla kullanılan bu mantar, kan şekerini düşürmeye ve bağışıklık sistemini güçlendirmeye yardımcı oluyor.

Ganoderma lucidum

Çin'de ölümsüzlük mantarı olarak bilinen bu mantar, geleneksel olarak ömrü uzatmak için kullanılmış; şimdilerdeyse alerji ve artrit tedavisinde kullanılıyor.

Hericium erinaceus

Beyindeki sinir gelişimine yardımcı olduğu için nörodejeneratif bozukluklarda yardımcı tedavi olarak kullanılabilir.

Pholiota adiposa

Bu mantarın özütünü tüketmek, kanda yağ birikimine ve yüksek kolesterole karşı koruma sağlayabiliyor.

FOTOĞRAF: REBECCA HALE
MANTARLAR, NORTH COVE MANTARLARI VE SHARONDALE MANTAR ÇİFTLİĞİNDEN ALINMIŞTIR
BURADA VERİLEN BİLGİLER HERHANGİ BİR HASTALIĞIN TEDAVİSİNDE KULLANIMA YÖNELİK DEĞİLDİR

Pleurotus ostreatus

Araştırmalar, istiridye mantarı çeşitlerinin kolesterolü düşürmeye, C ve E vitamini seviyelerini artırmaya yardımcı olduğunu gösteriyor.

Pleurotus pulmonarius

Bu istiridye mantarı çeşidi kolay yetiştiriliyor, antioksidan içeriyor ve enflamasyon tedavisinde kullanılıyor.

Agrocybe aegerita

Bu mantarın antioksidan özelliklerinin, farelerde derideki kollajen miktarını artırdığı ve yaşlanmanın bazı etkilerini hafiflettiği biliniyor.

Pleurotus citrinopileatus

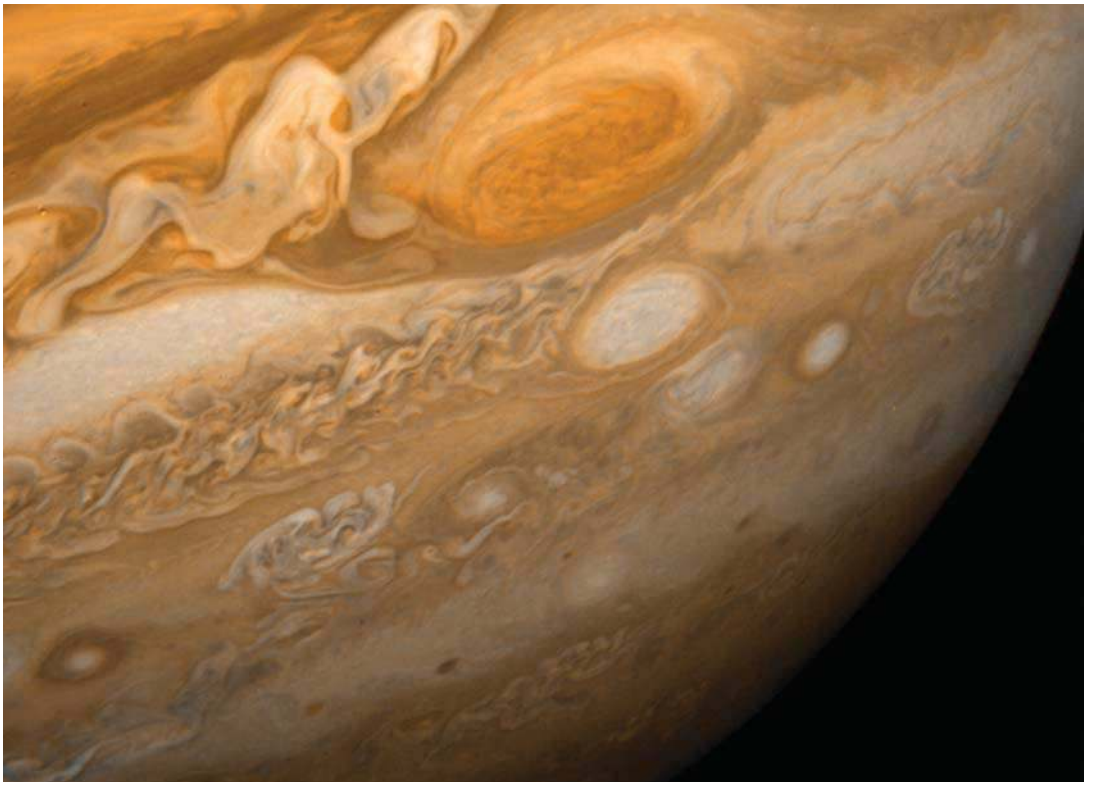
Pleurotus cinsi diğer istiridye mantarları gibi bu sarı mantarlar da antioksidan kaynağı olarak biliniyor.

Lentinula edodes

Bu mantarın özütü enjekte edilerek tümörlerin büyümesi yavaşlatılabiliyor ve kemoterapinin daha yararlı olması sağlanabiliyor.

Ottó Méhes
Calgary, Kanada

Bilişim analisti Méhes, bir Budapeşte gezisinde arkadaşlarıyla kenti turlamış. O günü Széchenyi kaplıcalarında noktalamışlar. Arkadaşları suya giren Méhes, gün boyu hayal ettiği kareyi –soğuktan titreye titreye– yakalamış. "Bu fotoğrafı şöyle adlandırabilirim," diyor, "hesaplanmış bir rastlantı."



FIRTINA DİNİYOR MU?

Güneş Sistemi'nin en büyük gezegeni Jüpiter, devasa boyutunun yanı sıra bir özelliği ile daha biliniyor: Gezegenin birçok fotoğrafında hemen göze çarpan "Büyük Kırmızı Lekesi" ile.

Bu kırmızı leke aslında devasa bir fırtına. Koşulları, fani bir dünyalının hayal gücünü zorlayacak kadar aşırı: 200, hatta olasılıkla 400 yıldır devam eden bu fırtına içine Dünya'nın tamamının sığabileceği kadar büyük –ayrıca üzerindeki havayı da lavdan sıcak hâle gelecek kadar ısıtıyor.

Ancak bu dev kırmızı fırtınanın dinmekte olduğuna dair işaretler var. 1800'lü yıllarda gözlemlenmeye başladığında yaklaşık 40.000 kilometre genişliğinde bir alanı kapladığı düşünülen fırtına, 1970'lerde *Voyager 1* yakınlarından geçtiğinde yaklaşık 23.000 kilometrelik bir genişliğe inmişti. 2014 yılında Hubble Uzay Teleskopu, fırtınanın 16.500 kilometrelik bir alana çekildiğini gözlemledi. Elimizdeki son verilere göre geçtiğimiz ilkbaharda genişliği 200 kilometre daha azalan fırtına, bu hızla giderse 70 yıl gibi bir süre içinde dinebilir. Ancak bu öngörüyü dillendiren biliminsanları, konu Jüpiter'deki uzun süreli dev bir meteoroloji olayı olduğunda net bir şey söylemenin olanaksızlığına da dikkat çekiyor. Jüpiter'in Büyük Kırmızı Leke'sini ve geleceğini Mart ayında *nationalgeographic.com.tr*'de keşfedin.

Voyager 1 tarafından 25 Şubat 1979 tarihinde çekilen bu fotoğrafın üst kısmında, ortada yer alan Büyük Kırmızı Leke, tüm Güneş Sistemi'nin en tanınmış ögelerinden biri. Fotoğrafın çekildiği tarihte 23.000 kilometre civarında bir genişliğe sahip olan fırtına, o tarihten bu yana yaklaşık yüzde 30 küçüldü.

FOTOĞRAF: UNIVERSAL HISTORY ARCHIVE/GETTY IMAGES

SIRA DIŞI BİR KAYA

25 Mart'tan itibaren her Pazar, saat 20.00'de

National Geographic ve ünlü yönetmen Darren Aronofsky'nin birlikte çalıştığı seri, gezegenimizi benzersiz bir sinematik anlatımla sergiliyor. Sunuculuğunu Will Smith'in üstlendiği "Sıra Dışı Bir Kaya", Dünya'yı tüm evrende özel yapan ve yaşamla dolup taşmasını olası kılan rastlantısal faktörleri anlatıyor. Çekimleri yaklaşık 100 hafta süren yapımda, daha önce elde edilmemiş görüntülere ulaşma amacıyla en sıra dışı yerlere yerleştirilen kameralar, Dünya yüzeyini mikro ve makro ölçekte gözlemliyor. Görsel bir şölen niteliğindeki seri, yaşamın ne kadar kırılgan, sürprizlerle dolu ve ender bir yapı olduğunun altını çiziyor. Seri, kameraların perspektifiyle de yetinmiyor ve bir grup astronotun kişisel deneyimlerine yer vererek Dünya'ya bir başka bakış açısı daha sunuyor.

NATIONAL GEOGRAPHIC

KAYIP MAYA TAPINAKLARI

4 Mart Pazar, saat 22.00'de

National Geographic kâşifleri, Guatemala ormanlarında Maya tapınaklarının gizemini aralıyor.

JANE

5 Mart Pazartesi, saat 23.00'te

Yapımı neredeyse 50 yılı bulan özel belgesel, hayatını primatları incelemeye adayan ve 1960'lardaki çalışmalarıyla insan tanımını yeniden biçimlendirmiş biliminsanı Dr. Jane Goodall'ın bilinmeyen yaşamını keşfediyor.

FOTOĞRAFLAR: NATIONAL GEOGRAPHIC

Bosch hem evinizi düşünür hem de evimizi.

BOSCH
Yaşam için teknoloji

Kullandığınız her yüksek enerji tasarruflu Bosch ürünü ile eviniz için olduğu kadar, dünyamız için de yatırım yapmış olursunuz.
www.bosch-home.com.tr

Yazı:
NADIA DRAKE
Fotoğraflar:
MARTIN SCHOELLER

MAVİ GEZEGENİN ÖTESİNDE

Dünya'nın uzaydan görülen görkemini tanımlamak kolay değil. Ama bu astronotlar yine de bir deniyor.

MIKE MASSIMINO

NEW YORK, ABD

NASA astronotu, Dünya'nın 560 kilometre yukarısında dolaşan gökteki sevgili gözümüzü son bir kez tamir etme göreviyle 2009'da Hubble Uzay Teleskopu'na gitti. Hubble'ın gözleri daima uzay boşluğuna çevrili ama bu devasa gözlemevinin yanı başında ona bağlanmış hâldeyken izlediği Dünya, Massimino'yu büyülemiş. Güney Amerika'nın yemyeşil yağmur ormanları, Afrika'nın engebeli çölleri ve altında uzanan pırıl pırıl kent ışıklarıyla gezegen tıpkı bir cennet gibiymiş.

"'Bir an, yukarıda cennette olsanız gezegeni tam da böyle görürdünüz,' diye düşündüm. Sonra biraz daha düşünce 'Hayır,' dedim. 'Bu çok daha güzel. Cennet buna benziyor olmalı.' Ben gezegenimizi bir cennet olarak görüyorum. Burada olduğumuz için çok şanslıyız."

NATIONAL GEOGRAPHIC'TE İZLEYİN

25 Mart'tan itibaren her Pazar saat 20.00'de yayınlanacak 10 bölümlük *Sıra Dışı Bir Kaya*, sizi evrenin en ilginç yeri olan Dünya'da nefes kesici bir gezintiye çıkarıyor.

İNSANLIK TARİHİNİN BÜYÜK BÖLÜMÜNDE DÜNYA'YA KOZMİK BİR PERSPEKTİFTEN BAKMAK OLANAKSIZDI.

Onun dışına kolay kolay çıkamıyor, üzerinde yükselemiyor veya ondan fazla uzaklaşamıyoruz; yerçekimi ve biyolojik yapımız bize ayak bağı oluyor. Çoğumuz için Dünya, kaçınılmaz olarak birincil önemde. Yaklaşık altmış yıllık insanlı uzay uçuşu geçmişimize rağmen, günümüzde dahi yörüngeye fırlatılıp Güneş'in kavisli ufkun ardından yüzünü gösterişine tanıklık eden çok az insan var. 1961'den bu yana, yalnızca 556 kişi çok az insanın elde edebildiği bu deneyimi yaşadı. Bunların ancak 24'ü, Dünya'nın gözden kayboluşunu ve bir kol saatinin kadranı kadar kalıncaya dek küçülmesini izledi. Ve sadece altısı, Ay'ın karanlık yüzünde tamamen yalnız kaldı ve gezegenimizi büsbütün gözden kaybederek yıldızlarla dolu engin bir denizin sonsuz derinliklerine yelken açtı.

FOTOĞRAF (ÜSTTE): NASA. ASTRONOT ALINTILARI DAHA KISA VE ANLAŞILABİLİR OLMALARI İÇİN DÜZENLENMİŞTİR.

SAMANTHA CRISTOFORETTI

İTALYA ALPLERİ
(Önceki sayfalar)

2015'te Uluslararası Uzay İstasyonu'nda 199 gün geçiren İtalyan astronot, bir kadın tarafından gerçekleştirilen ikinci en uzun kesintisiz uzay uçuşu rekoruna sahip. (Birincilik, 2017'de bu sürenin yaklaşık yüz gün üzerine çıkan ve kapakta görülen NASA astronotu Peggy Wilson'a ait.) Cristoforetti, yörüngede kaldığı süre uzadıkça insanlığın Dünya'daki tarihine ilişkin algısının değişime uğradığını söylüyor. Gezegene biçimini veren muazzam jeolojik kuvvetler bir bakışta görülebilir olduğunda, Piramitler'i inşa ettiğimiz çağ ile gökdelenleri inşa ettiğimiz çağ birbirinden ayırt edilemez hâle geliyor. Onun durduğu yerden bakıldığında sanki bütün büyük yapılarımız bir gecede yükselmiş gibi.

"Altınızda bir gezegen var ve özellikle de gündüzleri gördüklerinizin çoğu ille de bir insan varlığına işaret etmiyor. Jeolojik zaman çizgisinde bakacak olursanız, narin denebilecek bir varoluşumuz var ve bu gezegende göz açıp kapamak kadar kısa değil de kalıcı bir varoluş göstermek istiyorsak insanlık ailesi olarak birbirimize sıkıca sarılmak zorundayız."

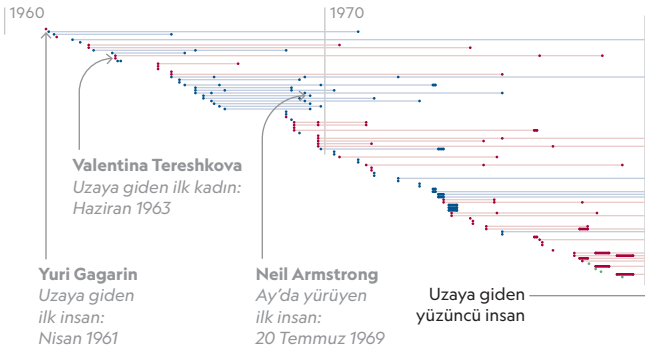
Uzay yolculuğu özü itibarıyla doğamıza aykırı. Sonuçta fizyolojimiz bu gezegenin ötesinde değil, üzerinde yaşamayı başarmak üzere evrimleşmiş. Belki de bu yüzden Dünya'yı uzaydan görme deneyimini tarif etmek astronotlar için zor bir iş.

Uzay seyahatlerinin İtalyan yolcusu Luca Parmitano, uzay uçuşlarının gerçeklerini tam anlamıyla ifade edecek sözcükleri henüz oluşturamadığımızı söylüyor. Modern insan iletişiminin yapıtaşları olan sözcükler, hangi dili seçerseniz seçin (Parmitano beş dil biliyor) ister istemez anlam ve çağrışımlarla sınırlı kalıyor. Yirminci yüzyılın ortalarına kadar, gezegenimizi uzayın tarih kadar eski uzanımı içinde görmenin ne anlama geldiğini ifade etmemiz gerekmedi. "Uzay uçuşu çerçevesinden düşünmüyoruz," diyor Parmitano.

Dünya'yı uzaydan görmek kişinin dünya görüşünü değiştirebiliyor. Amerikalı astronot Nicole Stott, uzay mekiği *Discovery* ile iki kez uçmuş ve gördüğü manzarayı betimleyen sanat eserleri yapma dürtüsüyle geri dönmüş. Kanadalı astronot Chris Hadfield, Dünya'nın yörüngesinde olduğu sırada yeryüzündeki insanlarla arasında hiç olmadığı kadar güçlü bir bağ hissettiğini söylüyor.

1984'te, uzay yürüyüşü yapan ilk Amerikalı kadın unvanını kazanan Kathy Sullivan, Dünya'yı umulmadık bir vahaya çevirmek üzere bir araya gelen karmaşık sistemlere karşı sonsuz bir hayranlık duygusuyla geri dönmüş. "Bu uçuşlarla içimde gerçek heves ve arzu gibi duygular büyüdü... Ama yalnızca bu görüntülerin keyfine varmak ve bu fotoğrafları çekmek için değil, tüm bunlara bir önem kazandırmak için de," diye konuşuyor. Dünya'nın yukarıdan son derece göz alıcı bir güzelliği olduğunu ve ona bakmaktan asla sıkılmadığını söylüyor. "Bu manzaradan bıkabilecek biriyle yan yana gelmek ister miyim bilmiyorum," diyor.

Sözcüklerin yetersiz kaldığı durumlarda, gezegenimizin yukarıdan çekilmiş tek bir fotoğrafı milyonlarca insanın bakış açısını değiştirebiliyor. 1968'de, Apollo 8 ekibinin üyeleri Dünya'dan çok uzaklara fırlatılan ve Ay'ın etrafında dolaşan ilk insanlar oldu. Astronot William Anders, Noel gecesinde unutulmaz bir görsele dönüşecek bir fotoğraf çekti: Ay'ın kraterlerle dolu kıraç ufku üzerinde yükselen bereketli Dünya'mız. Günümüzde "Dünya'nın Doğuşu" olarak bilinen bu fotoğraf, gezegenimizin güzelliği ve narinliğine dair farkındalığı artırdı. "2018, çevreci hareketin şekillenmesinde rol oynayan bu ikonik fotoğrafın ellinci yılı. Yüzüncü yılını da görebilmek için rotamızda ne tür değişiklikler yapmak zorundayız?" diye soruyor Amerikalı astronot Leland Melvin. Diğer uzay gezginleriyle birlikte, sağlıklı bir ekoloji ile insan gereksinimleri arasında ne tür bir denge kurabileceğimizi yeniden gözden geçirmek üzere çalışmalar yapıyor. Astronotların deneyimlerinden yararlanan proje, insanların daha sürdürülebilir yaşamlar kurmasına yardımcı olacak.

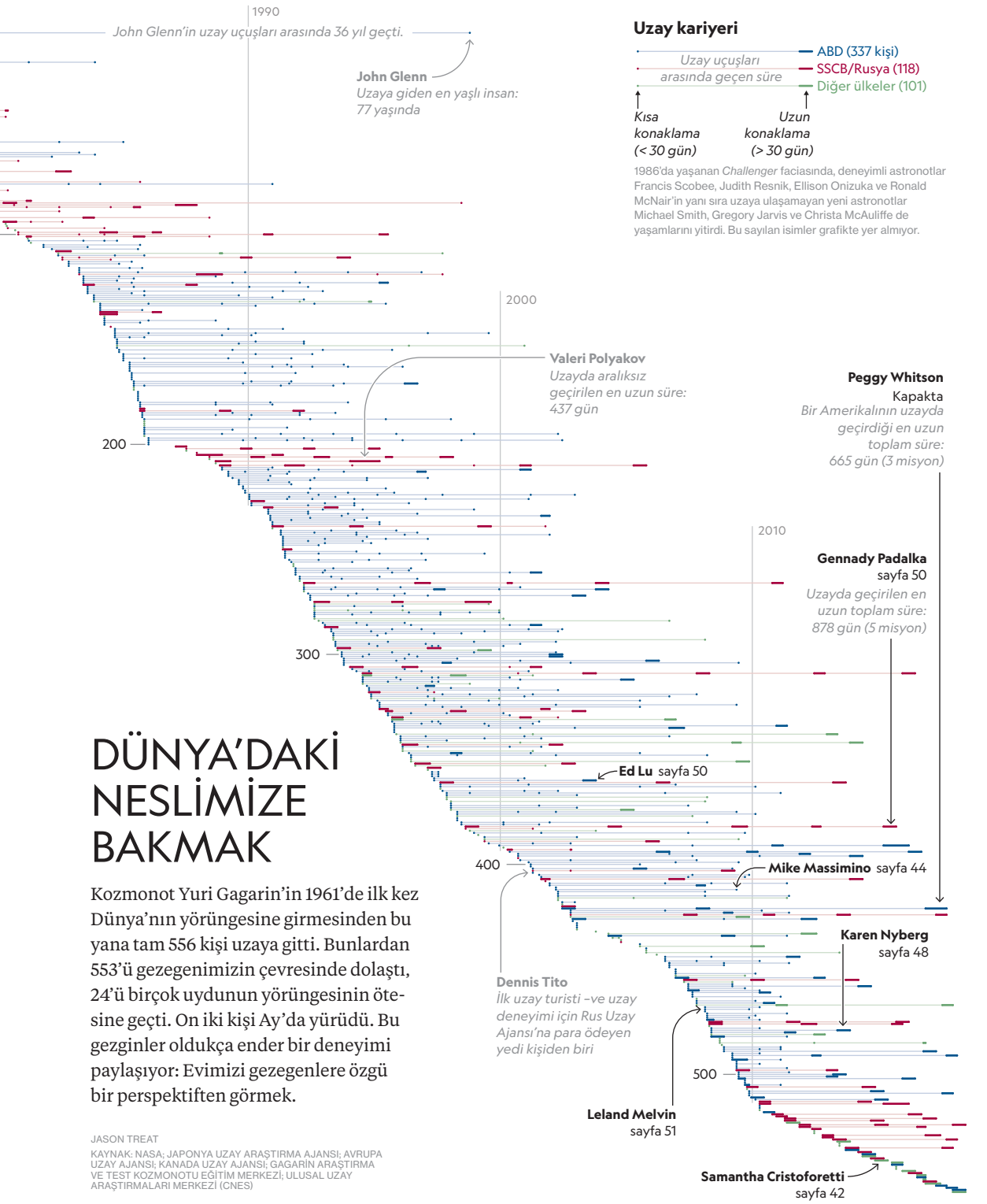


Belli ki gezegeni koruma arzusu, Dünya'dan ayrılan herkesin hissettiği bir duygu. Rus kozmonot Gennady Padalka'nın uzayda geçirdiği toplam gün sayısı herkesten daha fazla. Uzay uçuşunun çekiciliği onu 28 yıl boyunca bu mesleğe bağlamış, ama yerçekiminden de güçlü bir şey her defasında yuvaya geri dönmesini sağlamış.

"Biz bu gezegene genetik olarak bağlıyız," diyor. Elimizdeki bilgilere göre Dünya, bildiğimiz anlamda yaşamı destekleme konusunda eşsiz. Astronomi, son on yılda bize Samanyolu'ndaki milyarlarca gezegenden yalnızca biri olduğumuzu, buna rağmen karmaşık jeoloji, ekoloji ve biyoloji ağımızın bu sıradışı kayayı tam da insana uygun yegâne ulaşılabilir yer hâline getirdiğini gösterdi.

Gerçekten de insanın evi gibisi yok. □

Dergiye yazılarıyla katkıda bulunan **Nadia Drake** bir zamanlar astronot olmak için başvuruda bulunmuş, şimdiyse bu merakını evren hakkında yazılar yazarak gideriyor. Fotoğrafçı **Martin Schoeller**'in Amazonlar'da yaşayan Kayapo halkı üzerine makalesi *National Geographic* dergisinin Ocak 2014 sayısında yer almıştı.



DÜNYA'DAKİ NESLİMİZE BAKMAK

Kozmonot Yuri Gagarin'in 1961'de ilk kez Dünya'nın yörüngesine girmesinden bu yana tam 556 kişi uzaya gitti. Bunlardan 553'ü gezegenimizin çevresinde dolaştı, 24'ü birçok uydunun yörüngesinin ötesine geçti. On iki kişi Ay'da yürüdü. Bu gezginler oldukça ender bir deneyimi paylaşıyor: Evimizi gezegenlere özgü bir perspektiften görmek.

JASON TREAT

KAYNAK: NASA; JAPONYA UZAY ARAŞTIRMA AJANSI; AVRUPA UZAY AJANSI; KANADA UZAY AJANSI; GAGARİN ARAŞTIRMA VE TEST KOZMONOTU EĞİTİM MERKEZİ; ULUSAL UZAY ARAŞTIRMALARI MERKEZİ (CNES)

KAREN NYBERG

CADDO GÖLÜ, TEKSAS, ABD

Nyberg, Eylül 2013'te Uluslararası Uzay İstasyonu'nu ikinci ziyareti sırasında 3 yaşındaki oğlu için içi doldurulmuş bir oyuncak dinozor yapmıştı. Makine mühendisi Nyberg'ün yörüngedeki keşif aracında bulduğu kullanılmayan malzemelerden yaptığı bu dinozor, belki de uzayda dikilmiş ilk oyuncaktı. Çok aşağılarda bıraktığı sevdiklerine kendisini daha yakın hissetmesini sağlayan bu yaratıcı fikir, aynı zamanda Nyberg'ün yörüngedeyken geçmişin ve günümüzün ekosistemlerine karşı hissettiği derin bağın da bir ifadesi olmuş.

"İleride hayvan korumacılığı konusunda sesimi daha çok çıkarmak istiyorum. Dünya'nın her bir parçası diğer parçalarla etkileşim içinde. Dünya bir bütün. Ne kadar küçük olursa olsun ekosistemdeki her hayvan önemli. [Gezegeni yukarıdan görmek] bunu fark etmenizi ve böyle devam etmesi için biraz daha etkin davranmak istemenizi sağlıyor. Eğer dünyalıların tümünün Dünya etrafında bir kez dönmesini sağlayabilseydim, işler biraz daha farklı yürürdü."

KAREN NYBERG

GENNADY PADALKA

LOSINY OSTROV ULUSAL PARKI, RUSYA

Rus kozmonot, 1998-2015 arasında toplam 878 günle uzayda geçirilmiş en uzun toplam süre rekoruna sahip. Ona göre bu deneyim, uzay uçuşunun ölümcül ortamında iyice önem kazanan takım çalışması ve arkadaşlık değerleri konusunda bir ders niteliğindeymiş. İnsanlık tarafından önemli ölçüde değişikliğe uğratılsa da, gezegenimizin uzun vadede ayakta kalacağına inanıyor. Ancak bir tür olarak bizler, bu denli bencil ve şiddet dolu eylemlerimizden sağ çıkabilecek miyiz?

"Benim açımdan Dünya üzerindeki yaşama dair en ağır basan izlenim, son derece dayanıklı olduğu. Yaşam, gezegenimizin tamamına yayılmayı başarmış. Bir yolunu mutlaka buluyor." —ED LU

ED LU

METEOR KRATERİ, ARİZONA, ABD

1997 ile 2003 arasında üç NASA uzay uçuşunda yer alan Lu, geriye dönüp Dünya'ya baktığında, geçmişteki asteroit çarpmaları nedeniyle kabuğunda oluşmuş devasa kraterler karşısında dehşete düşmüş. 2002'de "akla gelebilecek en büyük ölçekteki mühendislik" olarak nitelendirdiği alanda faaliyet gösteren, kâr amacı gütmeyen B612 Vakfı'nın kurucuları arasında yer almış. Grup, Dünya'yı yıkıcı asteroit çarpmalarından korumayı hedefliyor.

LELAND MELVIN

LONG ISLAND, BAHAMALAR

1986'da Ulusal Amerikan Futbolu Ligi NFL'e katılan Melvin, kısa bir süre Detroit Lions'ta oynamış. Ancak bir sakatlık sonucu spor kariyeri sona erince, yaşamı bir anda yön değiştirerek yörüngeye oturmuş. NASA astronotu olarak 2008 ve 2009'da yaptığı iki uzay uçuşu sırasında gezegenimizdeki okyanusların yukarıdan görüntüsü karşısında hayrete düşmüş. Renkler o denli çeşitli ve yoğunmuş ki, kendisini mavinin tüm tonlarını tarif etmenin yeni yollarını ararken bulmuş. Melvin'in bilgiye olan açlığı ve coşkusu insanlara, özellikle de çocuklara gezegeni korumaları ve hayallerinin peşinden gitmeleri için ilham veriyor.

SIRADIŞI BİR KAYA

DÜNYA'DA YAŞAMI OLANAKLI KILAN 13 ETMEN

Dünya bir gezegen olarak iyi bir donanıma sahip ve bildiğimiz anlamda yaşam barındırma açısından Güneş Sistemi'nde ve galakside ideal bir konumda yer alıyor. 4,6 milyar yıllık bir kozmik yapılanmanın ürünü olan Dünya'mız, çekirdeğinin kimyasal yapısının uygunluğundan, galaksimizin ortasındaki gizli kara deliğe olan güvenli uzaklığına kadar bir dizi rastlantısal koşul sayesinde yaşam dolu.

HAZIRLAYANLAR: MANUEL CANALES, MATTHEW W. CHWASTYK, EVE CONANT

AY

OZON TABAKASI

1 Gezegenimiz yaşam dostu karbonu süreç içinde geri dönüştürüyor

Karbondioksit, ısıyı hapsederek Dünya yüzeyini canlıların yaşamasına olanak verecek kadar sıcak tutan çok sayıda sera gazından biri. Venüs ve Mars'ın statik yüzeyleri karbonu havada ve kayalarda hapsediyor. Oysa Dünya, plaka tektoniği sayesinde milyonlarca yıldan beri bu yaşamsal elementi hava, kara ve deniz yoluyla dinamik olarak döngülüyor.

A: KARBON ÇÖKELİYOR

Kayalardaki minerallerin çözülmesine yol açan kimyasal süreçler, karbonu atmosfere salıp sonuçta Dünya'nın kabuğunda toplanmasını sağlıyor.

2 Zararlı ışınları bloke eden bir ozon tabakamız var

Çok eski dönemlerde okyanuslarda yaşamış bitki benzeri organizmalar, atmosfere saldıkları oksijen sayesinde, karada yaşayan ilk türleri ölümcül radyasyondan koruyan bir ozon tabakası oluşturdu.

3 Eksenel yalpalamayı stabilize eden büyük bir Ay'ımız var

Dünya, Güneş'e göre eğimli duruyor ve ekseni etrafında dönerken yalpalıyor. Bu küçük yalpalama her 41 bin yılda bir, iklimi sıcaktan buzula çeviriyor. Ay'ın stabilize edici çekimi olmasaydı daha da fazla değişim gösterebilirdi.

VOLKANİK DAĞLAR

ALG ÇİÇEKLENMESİ

KITA SAHANLIĞI

KITASAL KABUK

LİTOSFER

ÇUKUR

OKYANUSAL KABUK

B: KARBON DERİNE İNİYOR

Karbon, milyonlarca yıl boyunca kabukta sıkıştırılıyor ve daha sonra tektonik plakaların çarpıştığı yerlerde Dünya'nın merkezine doğru giriyor.

4 Dünya'nın yüzey çeşitliliği çok sayıda canlı formunun varlığına olanak sağlıyor

Plaka tektoniğinin çarpıcı etkileri, Dünya yüzeyinde farklı doğal ortamlar ve bölgeler oluşturdu. Bu da adaptasyonu güdüleyerek, canlıların çeşitlenmesine ve birkaç kitlesel yok oluşun atlatılmasına yaradı.

5 Manyetik alanımız güneş fırtınalarını saptırıyor

Güneş'ten gelen yüklü partiküller sayesinde oluşan büyüleyici kutup ışıkları, yıldızımızın yoğun zararlı radyasyonunu ve Güneş'te oluşan patlamalardan gelen parçacıkları saptıran manyetik alanımızın görsel kanıtları.

RYAN T. WILLIAMS. ÇİZİM: TOMÁŠ MÜLLER. KAYNAK: PETER D. WARD, WASHINGTON ÜNİVERSİTESİ; KATE MAHER, STANFORD ÜNİVERSİTESİ; KARINA A. YAGER, NASA GODDARD UZAY UÇUŞU MERKEZİ; JASON BARNES, IDAHO ÜNİVERSİTESİ

GÜNEŞ SİSTEMİ'NDEKİ KONUMUMUZ

NE ÇOK SICAK NE ÇOK SOĞUK

Tüm gezegenler bildiğimiz anlamda bir yaşamın gelişmesi için gerekli özelliklere sahip değil. Güneş Sistemi'nde sekiz gezegen ortaya çıkmış olmasına rağmen Dünya, canlıların oluşup yaşadığını bildiğimiz tek gezegen. Sakin ve sıcak bir yıldızın etrafındaki uygun kuşakta, uygun malzemelerin bir araya gelmesinin, yaşamı destekleyen bir gezegen ortaya çıkması için hayati önemde olduğu anlaşılıyor.

URANÜS

ASTEROİT

MERKÜR

SATÜRN

7 Gaz devlerinden güvenli uzaklıktayız

Güneş Sistemi'nin en büyük gezegenlerinin yörüngesi bize daha yakın olsaydı, güçlü kütle çekimlerinden dolayı Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığında felaketlere yol açabilecek değişimlere neden olurdu.

6 Güneş'e en uygun mesafedeyiz

Yaşanabilir bölgede (Goldilocks bölgesi) bulunan Dünya, Güneş'e ne fazla yakın ne de fazla uzak olması nedeniyle yüzeyinde sıvı hâlde su barındırabiliyor.

Alttaki diyagramda yer alan gezegenler ölçeğe uygundur. Aralarındaki uzaklıklar ise ayrıca ölçeklendirilmiştir.

NEPTÜN

KUŞAĞI

GÜNEŞ

MANYETİK ALAN

Merkür, koruyucu bir atmosfer tutamayacak kadar küçük ve yüzeyinde kalıcı biçimde sıvı su barındıramayacak kadar Güneş'e yakın.

Güneş uzun ömürlü ve istikrarlı bir yıldız

Güneş'ten daha büyük yıldızlar daha sıcak oluyor ve gezegenlerde yaşam gelişmesine olanak verecek kadar uzun süre yaşamıyor. Daha küçük boydaki genç yıldızlar ise çoğunlukla istikrarsız oluyor ve radyasyon ışınlarıyla gezegenlerini parçalama eğilimi gösteriyor.

VENÜS

Eksen

Çekirdek

Venüs'ün erimiş bir çekirdeği ve dayanıklı bir atmosferi var; ama olasılıkla Güneş'e fazla yakın ve iklim düzenleyici olarak yaşamsal önemdeki plaka tektoniklerinden yoksun.

Zayıf manyetik alan

Satürn

1,6 milyar km

Dış çekirdek

İç çekirdek

Dünyanın erimiş dış çekirdeğindeki akımlar manyetik alanımızı yaratıyor.

DÜNYA

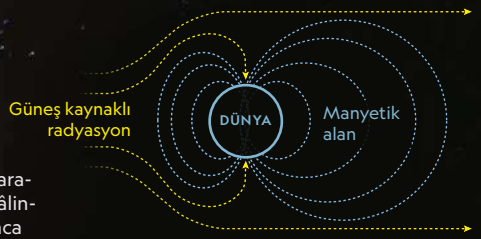
Eksen

AY

Ay'ın çekim gücü, genç Dünya'nın dönüş hızını yavaşlatmaya yaradı ve bize 24 saatlik günler ve gelgitler sağladı.

9 Dinamik bir çekirdeğe sahip olmamızı sağlayan malzememiz var

Dünya'nın doğuşuna yol açan yıldızlararası gaz ve toz bulutunda, hareket hâlindeki çekirdeğe milyarlarca yıl boyunca güç vermeye yetecek kadar radyoaktif element vardı. Bu durum, gezegenimizi güneş patlamaları gibi tehlikelerden koruyacak bir manyetik alan oluşturuyor.



Jüpiter gibi büyük oranda gazdan oluşan devasa gezegenlerin, güçlü fırtınalar kopan hoyrat atmosferleri oluyor.

Uranüs

3,2 milyar km

ÖLÇEK BU AÇIDAN DEĞİŞKENDİR.

MANUEL CANALES, MATTHEW W. CHWASTYK, SEAN MCNAUGHTON.
ÇİZİM: ANTOINE COLLIGNON

KAYNAK: GUILLERMO GONZALEZ, BALL EYALET ÜNİVERSİTESİ; MICHAEL GOWANLOCK, KUZEY ARİZONA ÜNİVERSİTESİ; *ICARUS; ASTROBIOLOGY;* NASA/JPL; *INTERNATIONAL JOURNAL OF ASTROBIOLOGY*

SAMANYOLU'NDAKİ KONUMUMUZ

GÜVENLİ BİR YER

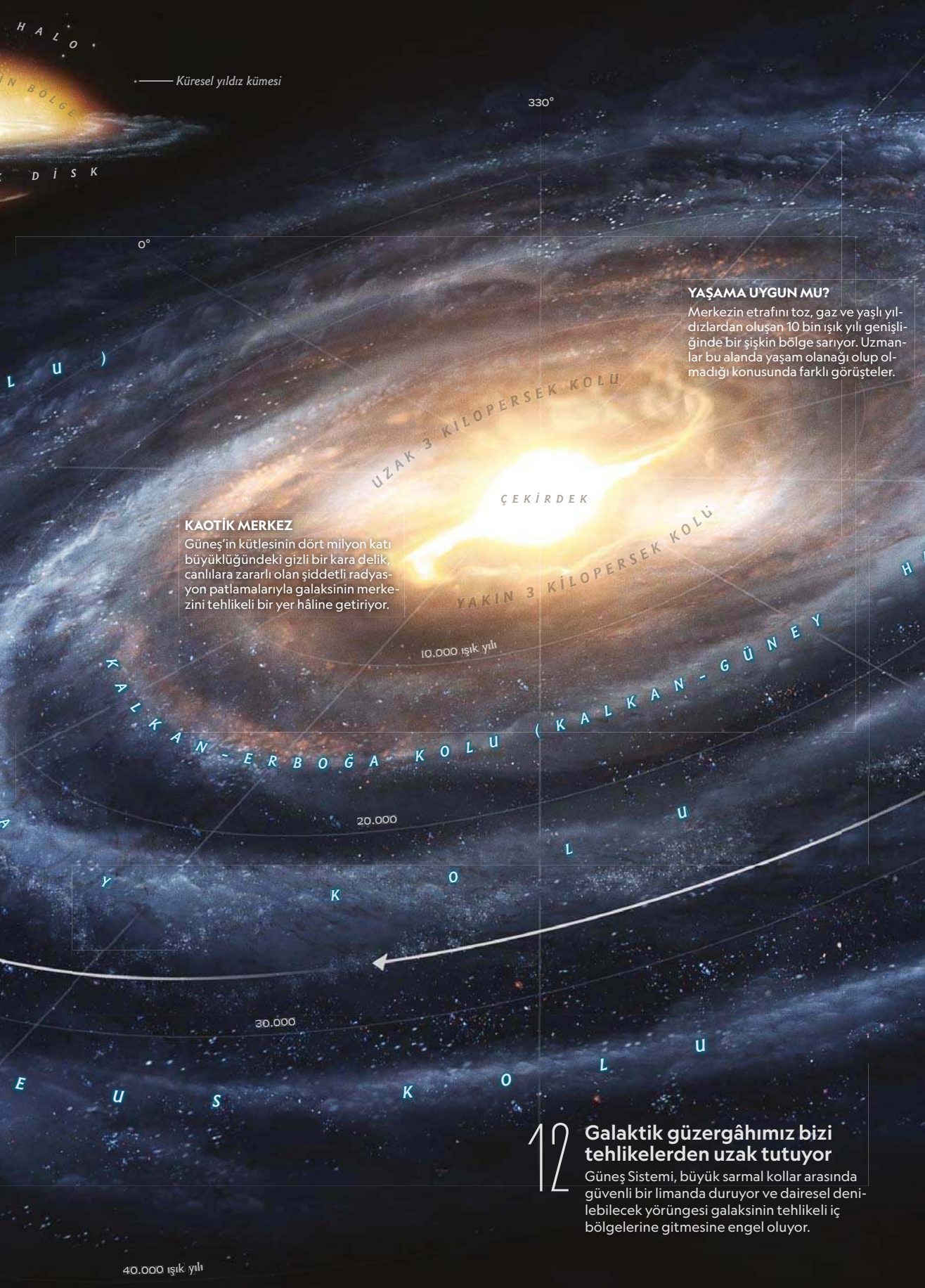
Samanyolu, merkezinden geçen yıldızların oluşturduğu parlak çubuğu ve zarif kıvrımlı kolları olan sarmal bir galaksi. Galaksi içindeki gezegenlerin üzerinde yaşam gelişmesi için yakın süpernova, gama ışını patlamaları ve aktif kara delik gibi felakete yol açan tehlikelerden uzak olmaları gerekiyor. Aynı zamanda onları fazla itip kakan yıldız toplulukları içinde de bulunmamaları gerek. Neyse ki Dünya, sakinlerinin yaşaması için ideal bir yer.

GALAKSİNİN HALOSU
Samanyolu'nun halosu içinde başıboş yıldızlar ve 150 kadar yoğun yıldız kümesi yörüngede dolanıyor. Yaşam içeren gezegenler burada olasılık dışı, çünkü Dünya benzeri gezegenler inşa edecek ağır elementler çok seyrek bulunuyor.

Samanyolu'nun kolları radyoaktif bulutlar, aktif yıldız oluşum bölgeleri ve ölen yıldızların sterilize edici patlamaları gibi yaşam olasılığına yönelik tehditlerle dolu.

11 Güneş'imiz galaktik kalıntılardan koruma sağlıyor

Gezegenlerini yüklü partiküllerden oluşan bir koruma bölgesi içine alan Güneş, yıldızlararası uzaydan gelen tehlikeli radyasyonu ve zararlı maddeleri geri püskürtüyor.



12 Galaktik güzergâhımız bizi tehlikelerden uzak tutuyor

Güneş Sistemi, büyük sarmal kollar arasında güvenli bir limanda duruyor ve dairesel denilebilecek yörüngesi galaksinin tehlikeli iç bölgelerine gitmesine engel oluyor.

MANUEL CANALES, MATTHEW W. CHWASTYK, SEAN MCNAUGHTON. ÇİZİM: ANTOINE COLLIGNON

KAYNAK: GUILLERMO GONZALEZ, BALL EYALET ÜNİVERSİTESİ; MICHAEL GOWANLOCK, KUZEY ARİZONA ÜNİVERSİTESİ; *ICARUS; ASTROBIOLOGY;* NASA/JPL; *INTERNATIONAL JOURNAL OF ASTROBIOLOGY*

K U R U Y A N

Isınan iklim, kuraklık ve aşırı kullanım, dünyanın en büyük göllerinin kurumasına yol açarak doğal ortamları ve kültürleri tehdit ediyor.

POOPÓ GÖLÜ
Bolivya'daki kurumuş ve tuzdan kabuk tutmuş göl yatağı ufka doğru uzanıyor. Tekneler karaya oturmuş, balıklar ve su kuşları gitmiş. Göle bel bağlayan balıkçıların farklı yerlere göçmesiyle kuraklık kendi diyasporasını oluşturuyor.

GÖLLER

YAZI: **KENNETH R. WEISS**

TEKERLEK İZLERİ DÜMDÜZ GÖL YATAĞI BOYUNCA UFKA DOĞRU UZANIYOR.

Suzuki marka bir ciple iz sürüyor, Andlar'ın tepelerinde buhar olup uçan, Bolivya'nın ikinci en büyük gölü Poopó'nun başına neler geldiğine dair ipuçları arıyoruz.

Göl yatağında ilerliyor olsak da aslında deniz seviyesinin 3 bin 650 metre üzerindeyiz. İlkbahar havası dudakları çatlatacak kadar kuru. Binlerce yıldan beri Poopó Gölü'ne bel bağlayan balıkçı köylerinin çoğu boşalmış; terk edilmiş kerpiç evlerin yanından geçiyoruz. Sıcak rüzgârda dönen toz hortumları evlerin çevresinde dans ediyor. Uzaklarda suda salınıyormuş izlenimi veren birkaç küçük tekne dikkatimizi çekiyor. Yaklaştıkça serap kayboluyor ve terk edilmiş teknelerin kumda öylece durduklarını görüyoruz. Araçtan iniyorum. Eridikten sonra buzlukta kristalleşen dondurma gibi biçimsiz topakların oluştuğu tuzlu tabaka ayaklarımın altında çatlıyor.

Rehberim Ramiro Pillco Zolá, yarı yarıya kuma gömülü harap teknelerden birine ulaşmak için tuzlayı boydan boya ezerek geçiyor. Hidroloji eğitimi almak, sonra da İsveç'in Lund Üniversitesi'nde hidroloji ve iklim değişikliği üzerine doktora yapmak için köyü San Pedro de Condo'dan ayrılmasından çok önceleri, gölde kürek çektiği günlere ait çocukluk anılarını hatırlıyor. "Basit bir şeyden söz etmiyoruz," diyor Pillco Zolá. "Otuz yıl önce bu göl

POOPÓ GÖLÜ Llapallapani'deki evinin önünde çamaşır yıkayan bu kadın, yanı başındaki okulun öğretmenlerinden. Kuyuların çoğu tuzlandığı için çamaşır yıkayacak tatlı su miktarı kısıtlı. Erkeklerin büyük bölümü kentlerdeki inşaatlarda ya da metal ve tuz madenlerinde çalışmak üzere köyü terk etmiş.

POOPÓ GÖLÜ, BOLİVYA

FOTOĞRAFLAR: MAURICIO LIMA

Llapallapani'deki çocuklar saz örmeyi öğreniyorlar ki büyüdüklerinde şapka, anahtarlık, küpe ve farklı elişi ürünleri satarak para kazanabilsinler. Küçük balıkçı köylerinde yaşamaya devam eden Urular, kuruyan göllerinin geri gelmesini ümit ediyor; ama varlıklarını sürdürmekte de zorlanıyorlar. NGM MAPS (TÜMÜ)

3 bin kilometrekarelik bir alana yayılıyordu. Kendini toparlaması zor olacak."

Bir zamanlar böylesine büyük bir alanı kaplayan su yok olup gitmiş. Teknenin yanında bir çift siyah lastik çizme bir kenara atılmış hâlde duruyor. Parlak beyaza dönüşecek kadar solmuş bir balık kafası göz kamaştırıcı güneşin altında parlıyor. Rüzgâr birdenbire kesilince, ortam kıyamet sonrası manzaralarının sessizliğine bürünüyor. Su hayat demekse, burada her ikisinden de eser yok.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, DÜNYANIN HER yanında çok sayıda gölü, okyanuslardan ve havadan daha büyük bir hızla ısıtıyor. Isınma buharlaşmayı hızlandırıyor; hızlanan buharlaşma yönetim hatalarıyla bir araya gelerek su sıkıntısını, kirliliği, kuşların ve balıkların doğal ortam kaybını daha da artırıyor. Ancak, 64 biliminsanının dünya genelindeki göllerde gerçekleştirdiği bir araştırmanın önderlerinden Illinois Eyalet Üniversitesi su ekoloğu Catherine O'Reilly'ye göre, "İklim değişikliğinin izleri her yerde görülse de tüm göllerde aynı biçimde ortaya çıkmıyor."

Örneğin, Çin'in doğu kesimindeki Tai Gölü'nde tarımsal atıklar ve lağım suları siyanobakteri çiçeklenmesini tetikliyor ve sıcak su da çoğalmalarına yol açıyor. Bu organizmalar 2 milyon kişinin içme suyu kaynağını tehdit ediyor. Doğu Afrika'da Tanganyika Gölü'ndeki ısınma öylesine yüksek ki, kıyılarını paylaşan dört ülkede yaşayan milyonlarca yoksul insana besin sağlayan balıkçılığı tehdit eder düzeyde. Venezuela'nın dev Guri Barajı'nda toplanan suyun seviyesi son yıllarda o kadar büyük bir düşüş gösterdi ki, hükümet elektriğin idareli biçimde kullanılması çabası kapsamında okulları tatil etmek zorunda kaldı. Dev kargo gemilerine hizmet vermek amacıyla bir süre önce yükseltme havuzları genişletilip derinleştirilen Panama Kanalı dahi, yalnızca bu havuzları işleten suyu değil, ülkenin içme suyunun neredeyse tamamını sağlayan yapay Gatun Gölü'nü etkileyen El Niño kaynaklı yağış kıtlığı sorunundan etkileniyor. Su seviyesindeki düşüklük, gemilerin karaya oturmasını engellemek amacıyla su çekimlerine sınırlamalar getirilmesini zorunlu kıldı.

Isınan dünyada göllerin karşı karşıya kaldığı tüm zorluklar arasında en çarpıcı örneklere, gölü besleyen suyun bir nehre veya denize boşalmadığı kapalı havzalarda rastlanıyor. Andoreik olarak da adlandırılan bu kapalı havzalar genelde sığ, tuzlu ve müdahaleye karşı aşırı duyarlı olma eğilimi gösteriyor. Orta Asya'da Aral Gölü'nün kayıplara karışması, kapalı su kaynaklarının başına neler gelebileceğine dair korkunç bir örnek. Bu göl örneğinde asıl suçlular, onu besleyen nehirlerin yatağını değiştiren hırslı Sovyet sulama projeleri oldu.

Aşırı kullanım ve kuraklık artışının bir araya gelmesiyle birlikte, hemen hemen tüm kıtalardaki kapalı göllerde benzer senaryolar yaşanıyor. Yan yana getirilen uydu görselleri çarpıcı durumu gözler önüne seriyor. Afrika'daki Çad Gölü'nün, 1960'lardan bugüne geçen süre içinde eski hâlinden eser kalmayacak kadar küçülmüş olması, balıkçılık ve sulama suyu sıkıntısını daha da büyütüyor. Hâlihazırda yaşamlarını gölün nimetlerinden yararlanarak sürdüren yerlerinden edilmiş insanlar ve mülteciler, kaynaklar üzerinde daha da fazla baskı oluşturuyor. Afrika'nın sıcak ve kurak Sahil bölgesinde, gerginliklerin yanı sıra kıtlıklar da çatışmalara ve toplu göçlere neden oluyor. ABD'de, Utah'taki Büyük Tuz Gölü ile Kaliforniya'daki Salton ve Mono göllerinde yaşanan çekilme dönemleri, kuşlar için büyük önem taşıyan üreme ve yuvalama alanlarının yanı sıra, hobi olarak tekneyle uğraşanların manevra alanlarının da küçülmesine neden olmuş durumda.

İran'daki Urmiye Gölü, bir zamanlar Hazar Denizi'nden sonra Ortadoğu'nun en büyük tuzlu su gölüydü. Ancak son 30 yıl içinde yüzde 80 oranında küçüldü. Tuzlu su karidesiyle beslenen flamingoların çoğu göle uğramaz oldu. Pelikanlar, balıkçıllar ve ördekler de gitti. Gölden geriye kalanlar, bir hedefe varmaksızın öylece uzanan iskeleler, kuma oturmuş paslı gemi iskeletleri ve çıplak beyaz bir tuzladan ibaret. Göl yatağında esen rüzgârlar, tuzu kaldırıp tarlalara taşıyarak yavaş yavaş toprağın verimini düşürüyor. Tuz tadındaki zehirli toz fırtınaları, kilometrelerce uzaklıktaki, 1,5 milyonu aşkın bir nüfusa sahip Tebriz'de yaşayanların gözlerinde, cilt ve ciğerlerinde yangıya neden oluyor. Son yıllarda tuz oranının artması ve güneş ışığının sığ alanlara sızması sonucu büyüyüp renk değiştiren bakteri ve alg nedeniyle Urmiye Gölü'nün çekici turkuaz suları kan kırmızısına

AFRİKA'DAKİ ÇAD GÖLÜ'NÜN ESKİ HÂLİNDEN ESER YOK. İRAN'DAKİ URMİYE GÖLÜ SON **30 YILDA YÜZDE 80 ORANINDA KÜÇÜLDÜ.** GERİDE KALAN TEK ŞEY KUMA GÖMÜLMÜŞ TEKNE KALINTILARI.

dönüştü. Geçmişte şifalı suları için göle akın eden turistler şimdi ondan uzak duruyor.

İklim değişikliğinin, Urmiye civarında kuraklığı artırmış ve yaz sıcaklıklarının yükselmesine yol açarak buharlaşmayı hızlandırmış olması durumun yalnızca bir yüzü. Urmiye'de yasadışı olarak açılmış binlerce kuyuya ek olarak elma, buğday, ayçiçeği yetiştirmek üzere nehirlerden su çeken çok sayıda baraj ve sulama projesi var. Uzmanlar, tıpkı Aral Gölü gibi Urmiye'nin de aşırı su sömürüsünün kurbanı olmasından endişeleniyor. Anlaşılan o ki Tahran'a seslerini duyurmuşlar. İran Cumhurbaşkanı Hasan Ruhani, barajlardan daha fazla su bırakma, sulama sistemlerinin verimliliğini artırma ve daha az su isteyen ürünlere yönelme yoluyla Urmiye'yi yeniden canlandırmak için 5 milyar dolar ayrıldığını açıkladı. ABD ile İran arasındaki ilişkilerde yıllardır gerginlik yaşanmasına rağmen, her iki ülke de Urmiye ile Büyük Tuz Gölü'nü yeniden canlandırma konusunda fikir alışverişi yapmaları için biliminsanlarına izin verdi. İki ülke de Poopó'nun başına gelenlerin kendi tuz göllerinde de yaşanmasını istemiyor.

BOLİVYA'NIN ALTİPLANO'SU, yaprak biçimli bir plato şeklinde açılarak Güney Amerika Andları'nın iki ayrı dağ sırası olarak ayrıştığı sıradışı bir arazinin içine doğru giriyor. Rüzgârlara açık bu coğrafya, yılın büyük bölümü boyunca boz rengini koruyor. Otlar ve çalılar güçlü ve yere yakın. Bu zorlu coğrafyada geçinmeye çalışan insanlar da aynı derecede dayanıklı. Platonun kuzey ucundaki Titicaca Gölü, 3 bin 810 metrede Peru ile Bolivya arasındaki sınıra yerleşmiş. Güney ucunda ise –3 bin 656 metrede– gözleri kör edici beyazlıktaki Salar de Uyuni var. Poopó, dünyanın ticari amaçlı gemi seyrine uygun en yüksek gölü ile en büyük tuzlasının arasında kalıyor.

Biliminsanları bir gün Poopó'nun da çökeltiyle ağzına kadar dolacağı, kuruyacağı ve Salar de Uyuni gibi bir tuz yatağına dönüşeceği öngörüsünde çoktandır bulunuyordu. Ancak Bolivya'nın dağlık kesimindeki su kütlelerini gözlemleyen ekibin içinde yer alan Oruro Teknik Üniversitesi doğa bilimleri profesörü Milton Pérez Lovera'nın belirttiğine göre, en az bin yıl daha dayanacağı düşünülüyordu. İklim değişikliği, kuraklık, kaynak suyunun akış yönünün tarımsal kullanım amacıyla değiştirilmesi ve madencilik çalışmaları gibi çeşitli faktörlerin süreci hızlandırdığını ve gölün giderek daha fazla kuruyup çoraklaşmasına neden olduğunu söylüyor Pérez Lovera. La Niña koşullarının Andlar'a daha fazla yağmur getirmesi hâlinde, belki bu yıl içinde dahi Poopó'nun suyunun bir miktar geri geleceğini düşünüyor. Ancak ne o, ne de başka bir biliminsanı, eskiden –aralarından biri soyu tükenme tehlikesi içinde olarak listelenen üç flamingo türü de dahil– su kuşları için doğal bir kışlama alanı olan gölün, bu işlevini yeniden kazanacağına dair benzer bir umut taşıyor. Bu toprakların yerli halkına bin yıldır yiyecek sağlayan bereketli balık yataklarının ne zaman toparlanacağı ya da toparlanıp toparlanmayacağı da aynı şekilde belirsiz.

Poopó Gölü'nün kaderi, "su insanları" olarak bilinen yerli Uru halkının kaderini belirliyor. Gölün boyutu ve derinliğinin yıllardır azalıyor olması, Uru balıkçılarını avlanmak için gölün daha uzak noktalarına gitmeye zorluyor. 2014 ve 2015 yıllarında, su sıcaklığının normal olarak kabul edilen 15–25 derecenin çok üzerine çıkması sonucu, giderek sığlaşan gölde toplu balık ölümleri yaşandı. Milyonlarca balık ölüsü su yüzeyine vurdu. Bolivya Sağlık Bakanlığı tarafından en büyük Uru köyü Llapallapani'yi gözlemlemesi için görevlendirilen Franz Ascui Zuna, 38 derecelik su sıcaklığını kaydederek tanıyı koydu: Gölün "ateşi çıkmıştı."

Kısa süre içinde ördekler, balıkçıllar, flamingolar ve gölde yaşayan diğer kuşlar aç kalmış, ya ölmüş ya da çekip gitmişti. 2015'te yaşanan hızlı

URMİYE GÖLÜ, İRAN

FOTOĞRAFLAR: NEWSHA TAVAKOLIAN

Yüzmek için plaja gidenler, tuzu seven bakteri ve algler nedeniyle kırmızıya dönüşen sulara giriyor. İran'ın her yanından buraya yıllardır turist geliyor; ancak 1980'lerden bu yana turist sayısında yüzde 80 oranında düşüş yaşanması, şimdiki kuşağın gölün sularında oynayacak son kuşak olacağına dair endişeleri artırıyor.

URMİYE GÖLÜ Reza Manafzadeh'in çalıştığı, tuz gölünün kıyısındaki meyve bahçesinde ürünler yeni bir yöntemle, tankerlerle taşınan arındırılmış fabrika sularıyla sulanıyor. "Oğlumun geleceği için çok endişeliyim," diyor. "İran'da hiç su kalmazsa çocuklarımızın ülkelerine ilgisi kalmayacak."

bir buharlaşmada, aşırı ısınan suları Altiplano'nun rüzgârlarına kapılıp gidiverince gölün geri kalanı da yok oldu. Hükümet Poopó'yu afet bölgesi ilan etti. Civar köylerde yaşayan tüm hanelere makarna, pirinç, yemeklik yağ ve şeker dağıtıldı. Daha sonra gelen yağışlarla gölün bir parça dolması, federal yetkililerin 2017 başlarında helikopterden çekilen fotoğrafları yayınlayarak kutlama yapmasına neden oldu. Ancak kısa süre sonra bölgeyi ziyaret eden Bolivya Devlet Başkanı Evo Morales, yöre sakinlerinin çoktandır bildiği bir gerçeği doğruladı: Gölün zaten sığ olan suları hızla çekiliyordu. Ekim 2017'deki uydu görsellerinde, gölün neredeyse tamamının çekilmiş olduğu görülüyordu.

Bu krizden hükümetin sorumlu tutulmasını engelleme çabasındaki Morales, doğal kuruma ve geri dönüş döngülerine dikkat çekmişti. Bir defasında babası, çocukluğunu geçirdiği bu civardaki bir köyden çıkıp göl yatağında bisiklet sürdüğünü anlatmıştı ona. Göl gerçekten de –en son 1990'ların ortasında olmak üzere– kuruyup tekrar geri dönüş yapmıştı. Ancak biliminsanları durumun o dönemden bu yana daha da kötüleştiğine dikkat çekiyor. Ve bugün gerek boşaltma havzası, gerekse burada yaşayan yoksul insanlar çok daha zayıf bir umuda tutunuyor.

PUÑACA TINTA MARÍA köyüne doğru giderken, lastik çizmeli ve hasır şapkalı yaşlı bir adamın, elle açılmış bir kuyudan çıkardığı tuzlu suya kısa saplı bir çapayla kil karıştırdığını görüyoruz. Féliz Mauricio, gölün kurumasından bu yana her gün çamura bulanmış giysiler içinde kerpiç tuğla yapmaya çabalıyor. "Gölümüz yok," diyor. "Balığımız yok. Hiçbir şeyimiz yok." Mauricio (77) kuşaklardır balıkçılık yapan yerli bir aileden geliyor. Uruların saygın bir yaşlısı olarak, *totora* adı verilen dev hasırotlarıyla bağladığı sazlardan küçük balıkçı tekneleri yapmadaki ustalığıyla ve yağmur ile balık açısından bereketli bir mevsimi davet etmek için yapılan geleneksel törenlerde sunu masalarını hazırlama becerisiyle tanınıyor.

Mauricio'nun tahminine göre kendisi, karısı ve kızı, eskiden Poopó Gölü'nün kıyısı olan alanda hasır damlı kerpiç evlerde yaşamayı sürdüren birkaç aileden birisi. Oğullarından biri koyun ve sığır

BÜYÜK TUZ GÖLÜ, ABD

FOTOĞRAFLAR: CAROLYN DRAKE

Benjamin Anderson, gölün kuzey tarafındaki koyda kendini suya bırakmış. Su aşırı tuzlu olduğu için 30 santimetrelik derinlikte oturmakta ve sabit durmakta zorlanıyor. 1800'lerin ortasından bu yana su hacmi yüzde 50 düştüğü için gölün tuzluluğu daha da artmış. Kuzey koyunda su, okyanus suyundan sekiz kat tuzlu.

BÜYÜK TUZ GÖLÜ Bu genç avcı, milyonlarca göçmen kuşun uğradığı bu önemli mola yerinde –yetişkinlerin yardımıyla– ördek sezonuna erken başlayabiliyor. Ancak insanlar tarımsal ve kentsel ihtiyaçlar için suyun yönünü değiştirip gölü küçülttükçe, hayvanlar yuvalama alanlarını ve yiyecek kaynaklarını yitiriyor.

gütmek için köyden ayrılmış, bir diğeri ise Cochabamba kentindeki bir inşaatta vasıfsız işçi olarak çalışıyor. Puñaca Tinta María ve diğer köylerdeki komşuları da rüzgârda savrulan yapraklar gibi dört bir yana dağılmışlar. Bazıları Şili ile Arjantin'deki tekstil ve giysi fabrikalarında çalışmaya gitmiş, bazıları kentlere taşınıp gündelik işçi olmuş, bazıları ise maden işçisi olarak yeraltında çalışıp kalay, kurşun, gümüş ve başka madenler çıkarıyor. 20–30 kadarı da, gelecekte kendi sevgili gölleri Poopó'nun da ona benzeme olasılığı yüksek olan Salar de Uyuni'nin tuz madenlerinde çalışıyor.

Küresel açıdan ele alındığında, Uruların başına gelenler önemsiz gibi gözükebilir. Günümüzde tahmini 5 bin Uru kalmış durumda ve kuruma öncesinde yalnızca bin kadarı Poopó kıyılarında yaşıyordu. Buradan ayrılmaya zorlananlar da, iklim kaynaklı çevre sorunları nedeniyle dünyanın dört bir yanında yurtlarından kopmak zorunda kalmış insanların arasına karıştı. On yıl önce bir uyarı yapan Birleşmiş Milletler, iklim değişikliğinden ilk etkilenecek olanların, geçimlerini avcılık ve balıkçılıktan sağlamak için doğanın bereketine gereksinim duyan yerli halklar olacağı öngörüsünde bulunmuştu. Norveç Mülteci Konseyi'nin Ülke İçi Yerlerinden Olanlar Gözlem Merkezi tahminlerine göre 2016'da fırtınalar, su taşkınları, orman yangınları, aşırı ısınma ve farklı hava koşulları kaynaklı felaketler nedeniyle yerlerini yurtlarını bırakıp kaçanların sayısı 23,5 milyon kişiyi buldu. Ki bu sayı, aynı yıl içinde savaş ve şiddet yüzünden yerlerinden olan 6,9 milyon kişiyi fazlasıyla aşıyordu.

Yerlerinden olan bu insanların çoğu kendi ülkelerinin sınırları içinde kalıyor. Sınırı geçtikleri zaman, mülteci olarak BM korumasına hakları olmuyor çünkü şiddet veya zulümden kaçtıklarını öne süremiyorlar. "İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana en fazla zorunlu göç yaşanan dönemden geçiyoruz," diyor BM Uluslararası Göç Örgütü Genel Müdürü William Lacy Swing. "Bu kez savaşın yanı sıra iklim de önemli bir etken olarak kendini gösteriyor. İklim değişikliğinin yıkıcı etkisine maruz kalanları desteklememiz lazım ki onur kırıcı olmayan bir biçimde göç edebilsinler."

"DUR!" DİYE BAĞIRIYOR Pillco Zolá rüzgârların dövdüğü arazi aracımızda yol alırken. "Geri dön!"

TANGANYİKA GÖLÜ, TANZANYA

FOTOĞRAFLAR: MICHAEL CHRISTOPHER BROWN

Kibirizi köyünde sabahın ilk ürünü sardalye. Tanzanya, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Burundi ve Zambiya'ya kıyısı olan bu göldeki az sayıda balığın peşinde çok sayıda tekne var. Isınan bir gölde daha az miktarda alg ve dolayısıyla balıklar için daha az yiyecek olması, sorunun büyümesine neden oluyor.

T.KGM.
MV: PRINC

TANGANYİKA GÖLÜ

Fotoğraftaki yük teknesi, Sibirya'daki Baykal Gölü'nün ardından hacim açısından dünyanın en büyük ikinci tatlı su gölü olan Tanganyika'nın sularında dolaşıyor. Milyonlarca insan su, ulaşım ve balık için iklim değişikliğinin tehdidi altındaki bu göle bel bağlıyor.

Poopó'nun yukarılarındaki yüksek kesimlerde dümdüz uzanan kumluk arazide hızla ilerliyoruz. Hiç farkında olmadan bir sulama kanalının üzerindeki küçük bir köprüden geçmişiz. Virajı yürüyerek aşınca bulduğumuz küçük su birikintisi dışında, ne kanalda ne de ona bitişik Desaguadero Nehri'nde su var. Poopó'nun suyunun yüzde 65'ten fazlası, Titicaca Gölü'nden çıkıp Bolivya'nın yüksek kesimlerinde 300 kilometre kadar dolaşan Desaguadero Nehri'nden geliyor. Nehir boyunca madencilik ve ürün yetiştirme amaçlı yüzlerce sulama kanalı ve farklı su yolu değiştirme projeleri inşa edilmiş. Ayrıca tarlalar ve kentler, Bolivya ve Peru'daki önemli kollardan biri olan Mauri Nehri'nden de su çekiyor.

Civar dağlardan Poopó'ya akan mevsimlik 22 küçük dere ve nehir daha var. Hemen hepsi, tarım amaçlı olarak veya aşırı yoksul Huanuni kasabasındaki kamuya ait kalay madeni örneğinde olduğu gibi madencilikte kullanılmak üzere çekiliyor.

Arabayla bir saat uzaklıkta, Tacahua Nehri üzerinde 1961'de kurulan bir barajda satıhtaki ince su tabakasının altında kalın bir çökelti var. Çok aşağılardaki rezervuar tabanına bakarak yürüdüğümüz sırada, "Bunun gibi beş baraj var," diyor Pillco Zolá "Yarı kurak bir bölgede baraj kurmak anlamsız. Yaptığımız tek şey, suyu nehrin yukarısında kesmek ve buharlaşmasına yol açmak oluyor."

Normal bir yılda Poopó Gölü bölgesi kasım ile mart ayları arasında 38 santimetre kadar yağış alıyor; ardından yedi kurak ay geçiriyor. Ancak yağmur mevsimi giderek kısalıyor –o da eğer başlarsa. Altiplano, uzmanların ısınan bir iklimde giderek daha sık yaşanacağını tahmin ettiği, art arda gelen El Niño etkili kuraklıkların olumsuz etkisine maruz. Pérez Lovera, 2015–2016 yıllarındaki El Niño'nun en çarpıcı kuraklıklara yol açtığını ve Bolivya'nın yüksek kesimlerinde bugüne dek görülen en yüksek sıcaklıkların kaydedildiğini söylüyor. Altiplano'nun ısıyı dağ sıraları arasında kıstırma eğiliminde olduğunu ve 10 yıl gibi kısa sürede ortalama 0,9 derece artan sıcaklıkların buharlaşmaya yol açarak su kaybını hızlandırdığını söylüyor.

Son 40 yılda Andlar'da atmosfer sıcaklığının yükselmesi, buradaki buzulların hızla çekilmesini tetikleyerek Titicaca–Poopó havzasını çevreleyen buzun yarısının erimesine de yol açtı.

Bolivia in a 4–Degree Warmer World (4 Derece Daha Sıcak Bir Dünyada Bolivya) kitabının yazarlarından, La Paz'da yaşayan Alman araştırmacı Dirk Hoffmann, buzulların erimeye ilk başladığında ilave su akışı sağladığını söylüyor. "Ancak buzul boşaltma havzalarının çoğunda olasılıkla en üst düzeyde su miktarına eriştik," diye konuşuyor. Bunun anlamı, buzulların erime suyunun bölgede giderek azalarak sonunda tamamen yok olacağı.

Bu arada, Bolivya nüfusu ile birlikte yükselişe geçen su talebi de 1990'ların ortalarından bu yana yüzde 42 arttı. Hükümet, Poopó'ya su sağlamak amacıyla geçen yıl çökelti dolu Desaguadero Nehri'nin bir kolunda kanal açtı. Ayrıca, suyu küçük bir alanda toplayarak daha uzun süre dayanmasını sağlama umuduyla göl yatağında yarım metrelik toprak bir set inşa eden çaresiz Urulara el arabası, kazma ve bir miktar yiyecek yardımı yaptı. Pillco Zolá gibi hidrologlar açısından bu tür çabalar nafile uğraştan ibaret. Daha gerçekçi çareler için barajların yıkılması, daha verimli sulama yöntemlerine geçilmesi ve nehirlerden yönlendirilen su hacminin azaltılması gerekiyor. Oysa nehrin üst kesimlerindeki çiftçilerin suyunu kesmek konusunda fazla bir siyasi istek olmadığı gibi, Latin Amerika'nın en yoksul ülkelerinden biri olan Bolivya'da su projesine ayrılacak fazla bir fon da yok.

Titicaca'yı birlikte yöneten Peru–Bolivya komisyonu, kurak yıllarda Desaguadero Nehri'ne daha fazla su boşaltmak için tasarlanan baraj kapakları inşa etti. Ancak nehrin üst tarafındaki Peru'da su talebi arttıkça, baraj kapakları pek yakın bir gelecekte hiçbir işe yaramaz hâle gelebilir. Florida Teknoloji Enstitüsü paleoekologlarından Mark Bush, Titicaca Gölü'nün su seviyesinde az bir düşüşün bile nehrin akışının kesilmesi için yeterli olduğunun altını çiziyor. Geçmişin derinliklerinde aynı şey daha önce üç kez yaşanmış.

"Altiplano buharlaşmaya karşı özellikle hassas," diyor Bush. İklim modellemelerinin Andlar'ın akıbetini pek kapsamlı biçimde incelemediğinin altını çizse de bölgenin kısa süre içinde kritik noktaya gelebileceği öngörüsünde bulunuyor. "Gelecekte neler olacağına dair tahminlerimize baktığımızda, La Paz gibi kentler ve Poopó Gölü çevresindeki köyler için öngörüler çok vahim," diye konuşuyor. "Yüzyılın yarısına gelindiğinde, en az

"İKİNCİ DÜNYA SAVAŞI'NDAN BU YANA EN FAZLA **ZORUNLU GÖÇ** YAŞANAN DÖNEMDEN GEÇİYORUZ. **İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN YIKICI ETKİSİ** İLE YÜZ YÜZE KALANLARI DESTEKLEMEMİZ LAZIM Kİ ONUR KIRICI OLMAYAN BİR BİÇİMDE GÖÇ EDEBİLSİNLER."

Birleşmiş Milletler Uluslararası Göç Örgütü Genel Müdürü William Lacy Swing

1 derecelik sıcaklık yükselişi yaşama ihtimalimiz var. Titicaca Gölü'nün buharlaşmasına ya da kütlesinin büyük oranda küçülmesine neden olacak eşikle burun buruna olacağız."

Poopó'nun güneyinde kalan yüksek kesimlerdeki göl kıyıları, rüzgârla biçimlenmiş kayaların ve genelde otoyoldaki avlanma yasağı levhalarının etrafında toplanan lama, alpaka ve koyun sürülerinin ve birkaç yabanıl vikunyanın varlığıyla daha da kurak bir coğrafyaya dönüşüyor. İlkbahar başlarında arazinin büyük bölümü çıplak kalıyor; Avrupa ve ABD'nin yüksek proteinli kinoaya yönelik büyük iştahını doyurmak için yapılan hasadın ardından toprak doğaya bırakılıyor.

Talihsiz bir zamanlama. O yılın ekimi başlamadan önce, Atacama Çölü'nden esen rüzgârlar boş tarlaları silip süpürüyor, kinoa üretimi için yerel otlar ve çalıların temizlenmesinden önceki döneme oranla göle iki misli ton çökelti taşıyor. Sonuç: Eskiden derinliği 3,5 metre olan göl, öngörülenden daha hızlı bir biçimde kum ve tozla doluyor.

Yaylaların ilerisinde Salar de Uyuni'nin –oyun masası boyutunda çokgenlerle kaplı– yüzeyini bölen yegâne şey yollar ve yakınlardaki tuz fabrikalarına gönderilmek üzere yığılmış tuz tepecikleri. Poopó'nun geleceği de böyle mi olacak? Eski Uru topluluk liderlerinden Paulino Flores böyle olmamasını umut ediyor ama yine de her tür olasılığa karşı hazırlanıyor. 57 yaşındaki Flores ve ailesi, tuz fabrikalarında çalışmak üzere komşu Colchani kasabasına taşınmışlar.

Flores üretimin her aşamasında ustalaştığını söylüyor: Kazma ve kürekle sert yüzeyden tuzu kaldırmak, çöpleri ayıklamak, öğütmek, çuvala doldurmak. Güneşten gözlerini kısarak konuşurken tuz lekeleriyle dolu nasırlı ellerini ovuşturuyor.

Flores, kâr amacı gütmeyen Ekoloji ve And Halkları Merkezi örgütüyle işbirliği içinde Poopó kıyılarında bir tuz fabrikası kurmayı düşünüyor. Örgütün genel müdürü Gilberto Pauwels, Uruların başka geçinme yolları bulmalarına, toplumlarını korumalarına ve kültürlerini ayakta tutmalarına yardım etmek için meslektaşlarının konuyu her açıdan ele aldığını söylüyor. Puñaca Tinta María, geçimlerini sağladıkları göl kuruduğu için balıkçılarla avcıların ailelerinin karnını nasıl doyuracaklarını düşünmek zorunda kaldığı yarı boşalmış köylerden yalnızca biri. Burada yaşananlar tüm dünyada yinelenen bir örnek.

Flores gölün yeniden toparlanacağına, balıkların ve su kuşlarının geri döneceğine dair hayaller kuruyor. Poopó Gölü etrafında geçen yaşamını, babası ve akrabalarıyla avlanıp balık tutarak geçirdiği çocukluğunu özlemle anıyor. Urular, Altiplano'ya ilk olarak 3 bin 700 yıl önce yerleşen bir halkın soyundan geldiklerine inanıyor. 2013 yılında yapılan bir genetik araştırma, olasılıkla eski And kaynaklı belirgin bir soyu ortaya çıkararak haklı olabileceklerini gösterdi. Bir zamanlar yüzer saz adalarında yaşayan bu kendi kendine yeten halk, İnka İmparatorluğu'ndan daha uzun ömürlü oldu ve İspanyolların gaddar fethinden sağ salim çıktı. Ancak Poopó kıyısında yaşayan Urular, sevgili göllerinin yok oluşunun ardından şimdi bir diyaspora tehdidiyle karşı karşıya. "Göl yoksa Uru halkı da yok demektir," diyor Flores. "O bize yiyecek sağlıyor, gelecek sağlıyor." □

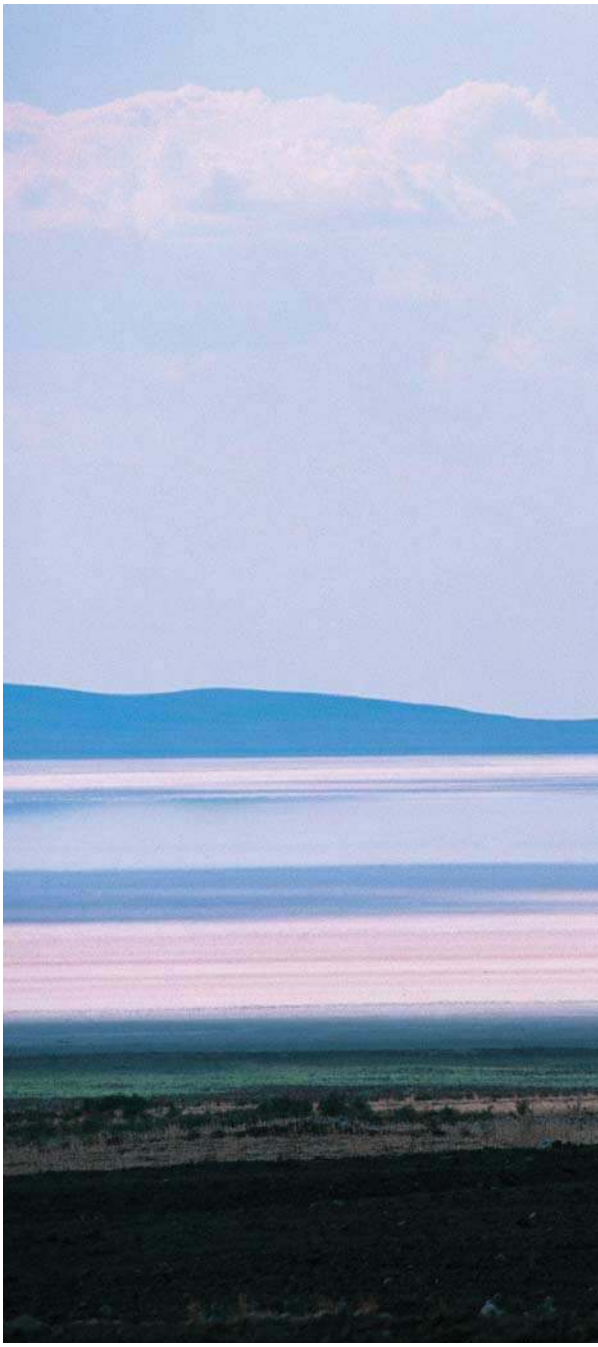
Kaliforniya, Carpinteria'da yaşayan serbest yazar **Kenneth R. Weiss,** Kaliforniya Üniversitesi'nde (Berkeley) halkbilimi eğitimi gördü ve 2007 yılında açıklayıcı habercilik alanında Pulitzer Ödülü kazandı.

TANGANYİKA GÖLÜ

Kazinga köyü kıyıları açıklarında balıkçılar sardalye yakalamak için ağ atıyor. Su sıcaklığında yarım ya da bir derecelik artış dahi çekilen balık miktarını etkileyebilir ve buna ihtiyacı olan milyonlara felaket getirebilir.

TUZ GÖLÜ'NDE HASSAS DENGE

Dünya genelinde orta enlemlerdeki kapalı havzaları tehdit eden dönüşümler Tuz Gölü'nün de kapısına dayandı. Türkiye'nin en büyük ikinci gölü, Türkiye'nin en büyük ikinci gölü olarak kalabilecek mi?



YAZI: **DR. ERDEM BEKAROĞLU**

İklim değişimi git gide, yaklaşık 11.500 yıldır Dünya'ya yayılan ve medeniyetler kuran insanlığın bilip tanıdığı fiziksel koşulları tümüyle dönüştürebilecek düzeye yaklaşıyor. Bu değişim o kadar su götürmez ki birçok biliminsanı, insanlığın gezegenin fiziksel işleyişine müdahaleleriyle ayrışan bu dönemin bir adı olması gerektiğine inanıyor ve yerkürenin bu yeni çağı için Antroposen (İnsan Çağı) adını kullanıyor. Ancak iklim değişikliği Dünya için yeni bir şey değil. Yalnızca son 2,6 milyon yıllık süreçte bile yerküre 50'den fazla buzul ve buzularası döneme tanık oldu ve bu döngülerin her biri gezegenin ortam koşullarını köklü biçimde değiştirdi.

Yine de geçmişteki doğal iklim değişikliklerini örnek göstererek günümüzdeki iklim değişikliğini normalleştirmek ve işin içinden çıkmak olası görünmüyor. Antroposen'in, makro ölçekte bakıldığında gezegeni müthiş bir hızla değiştirmesinin

BULANIK GELECEK Tuz Gölü, tarih boyunca değişen ortam şartlarına tepki vererek genişledi, daraldı, derinleşti ve sığlaştı. Uzmanlar, Tuz Gölü'nün günümüzdeki iklim koşulları ve insan faaliyetleri nedeniyle geleceğini tehlikeye atan bir döngüye girdiğini ve gölün yarınlarını koruma altına almak için acilen –ve taviz verilmeden– önlem alınması gerektiğini düşünüyor.

FOTOĞRAF: SANER ŞEN

GÜNÜMÜZDE KURUMAYA YÜZ TUTMUŞ **ARAL VE URMİYE GÖLLERİNİN KAYIPLARI DA BİR ZAMANLAR YALNIZCA TUZ GÖLÜ'NÜNKİ KADARDI.** TUZ GÖLÜ'NÜN BİR AVANTAJI VAR: FİLMİN NASIL BİTTİĞİNİ BİLİYOR.

yanı sıra bir farkı daha bulunmakta: Şimdiye dek Dünya'da yaşandığı tespit edilen hiçbir küresel değişim, bir canlının bilinçli eylemleri nedeniyle gerçekleşmemişti. Bu etkiyi kendi gözümüzle görmek çok da zor değil. Yağmayan yağmurlar, aşırı hava koşulları ve de kuruyan göller bu değişimin olası göstergeleri. Özellikle kurak ve yarı kurak iklim koşullarının hâkim olduğu coğrafyalarda yer alan kapalı havzalardaki göller yalnızca küresel ısınmanın değil, kirlilik ve daha da önemlisi aşırı su kullanımı gibi faktörlerin de tehdidi altında –kimse kısıtlı suyunu bir gölle paylaşmak istemiyor.

Tuz Gölü tarih boyunca değişen ortam koşullarından etkilenmeyen bir göl olsaydı, endişelenmeye gerek kalmayacaktı. Ancak havzasında yapılan paleocoğrafya çalışmaları, gölün günümüze ulaşırken geçirdiği farklı evreleri –başka bir deyişle değişen koşullara kesinlikle kayıtsız kalmadığını– ortaya koyuyor. Tuz Gölü havzasında tespit edilen 6 farklı düzeydeki eski kıyı çizgileri, göldeki rölatif su seviyesi değişiminin son 2,6 milyon yıl içinde 100 metreyi aştığına ve alanının da –bir zamanlar günümüzdekinden 4 kat büyük olduğu düşünüldüğünde– büyük bir değişiklik gösterebildiğine işaret ediyor. Örneğin günümüzden 20 bin ila 17 bin yıl öncesine tarihlenen bir zaman aralığında Tuz Gölü'nün günümüzdeki hâlinden daha az tuzlu, su seviyesinin ise en az 15 metre daha yüksek olduğuna ilişkin kanıtlar bulunuyor. Son Buzul Çağı'nın sonlarına doğru –günümüzden 13 bin yıl önce– seviyesi bugünküne göre yine yüksek olan Tuz Gölü, yaklaşık 11.500 yıl önce başlayan –ve halen içerisinde olduğumuz, Holosen olarak bilinen buzularası dönem şartlarının– sıcak iklim koşullarına uyum sağladı. Bu son dönem boyunca bir yandan su seviyesi kademeli olarak düşerken, bir yandan da tuzluluk seviyesi arttı.

Peki Tuz Gölü'nün hassas geçmişi, Antroposen'deki geleceği hakkında bir fikir verebiliyor mu? Geçmişte nemli koşullara daha az tuzlu ve daha derin bir göl hâlini alarak, sıcak koşullara da derinliğini azaltıp tuz oranını artırarak tepki veren Tuz Gölü'nün iklim değişikliğine küçülerek veya kuruyarak tepki vereceğini düşünmek oldukça makul bir şüphe.

Tuz Gölü günümüzde deniz seviyesinden ortalama 900 metre yükseklikte, yarı kurak iklim şartlarının hâkim olduğu, yıllık ortalama yağışın 300 milimetreden az olduğu ve genel olarak step bitki örtüsüyle karakterize olan bir kapalı havzada yer alıyor. Derinliği bir metreden az olan Tuz Gölü hem yeraltı sularıyla, hem de nemli dönemde göle ulaşan akarsularla besleniyor; kurak dönemdeyse göl tabanının yarıdan fazlası açığa çıkıyor.

Gölün güncel durumuna odaklanan araştırmalar, Tuz Gölü'nün sahip olduğu bu hassas dengenin bozulmaya başlamış olduğuna işaret ediyor. Tuz Gölü havzasına ait çeşitli tarihlerdeki uydu görüntülerinin uzaktan algılama teknikleriyle analizi, 1987–2005 yılları arasında göl sularının yaklaşık olarak 60 bin hektar büyüklüğünde –yani % 30 oranında– bir kayba uğradığına, buna paralel olarak göl tabanının daha geniş bir alanda açığa çıktığına ve göl sularının gölün kuzey ve güney bölümlerine çekildiğine ilişkin kanıtlar ortaya koyuyor.

Tuz Gölü ve çevresinde ortalama sıcaklık değerlerinin artması ve ortalama yağış oranlarının azalması da işleri kolaylaştırmıyor. Ancak gölün alan kaybetmesinden bu değişikliği sorumlu tutup konuyu kapatmak kolaya kaçmak olur. Ne de olsa tabloyu daha da korkutucu kılan ve göl üzerinde çevresel baskı oluşturan etmenler de var. Tuz Gölü'nün en önemli beslenme kaynakları arasında bulunan yeraltı suyu rezervleri gün geçtikçe daha fazla –ve daha kontrolsüzce– kullanılıyor.

Tüm bunlar bir araya gelince Tuz Gölü'nün geçirdiği dönüşüm, dünya genelinde moral bozucu biçimde yinelenen "zor durumdaki kapalı tuz gölü havzaları" örneğiyle örtüşüyor. Orta enlem bölgelerindeki kapalı havza göllerinin en büyük

18 TEMMUZ 1987–18 TEMMUZ 2017 30 yıl arayla çekilen bu uydu görüntüleri kıyaslandığında Tuz Gölü'nün alanındaki küçülme açıkça görülebiliyor. Kurak aylarda küçülme olağan olsa da suların geri çekilme düzeyi gölün geleceği hakkında önemli bir veri: 1987 yılına ait fotoğrafta gölün yalnızca orta kısımları açığa çıkmışken, 2017'de sular gölün güneyindeki ufak bir alana çekilmiş durumda.

girdileri yüzey ve yeraltı suları ile yağış, en büyük çıktıları ise buharlaşma miktarı oluyor. Sıcaklık nedeniyle buharlaşma artıyor, yağış azalıyor ve gölü besleyen diğer suların da kullanımı artıyorsa, gölün bütçeyi her yıl eksi bir bilançoyla kapatmaktan başka şansı kalmıyor.

Bu durum da şöyle bir soruyu gündeme getiriyor: Tuz Gölü de bir yok oluşa doğru mu gidiyor? Bu soruyu, "Hayır, Tuz Gölü için böyle bir tehlike söz konusu değil," şeklinde yanıtlamak güç. Evet, bir zamanlar yeryüzünün en büyük ikinci gölü olan Aral Gölü'nün neredeyse tamamen kuruduğu, komşu İran'daki Urmiye Gölü'nün de Aral'ın izinden gittiğinden endişe edilen bir dönemde Tuz Gölü dönüşü olmayan bir yola girmiş değil. Urmiye Gölü 1995'ten beri yüzey alanı olarak %70 küçüldü, Aral Gölü ise 1960'lardan bu yana yüzey alanının %80'ini kaybetti –ve bu inanılmaz dönüşümün bir noktasında bu göllerin kayıpları da Tuz Gölü'nün günümüzdeki %30'luk küçülmesinden daha büyük değildi.

Ancak Tuz Gölü'nün hiç de küçümsenemeyecek bir avantajı var: Bu filmin nasıl bittiğini biliyor. Bu aşamada göle dökülen yüzey sularının tarımsal, endüstriyel, evsel atıklardan arındırılması ve yeraltı su rezervlerinin daha kontrollü kullanımının sağlanması gibi pratik önlemlerin alınması gerekiyor. Hem de acilen. Ancak iş bununla bitmiyor. İklim sisteminin fiziksel işleyişine yapılan müdahalelerle ilgili olarak küresel bir uzlaşı ve buna bağlı bir eylem programının da taviz vermez biçimde uygulanması da elzem. Zira Tuz Gölü gibi sayısız risk ya da yok oluş öyküsü, aslında bizlere Dünya'da değil ama Dünya'yla birlikte yaşadığımız konusunda yeni bir bilişsel çerçeve edinmemiz gerektiğini telkin ediyor. □

KAYNAK: EARTHEXPLORER.USGS.GOV

Değerli antika armalar İstanbul'da, Sarıyer–Beşiktaş hattındaki bir minibüsün içini süslüyor. Armaların orijinalliği, çift hâlinde yerleştirilmeleri ve mükemmel bir simetri, etiketçilikte dikkat edilen unsurlardan.

| SAHA RAPORU | İSTANBUL

Kadir Kıymet Bilene

İstanbul'un milyonlarca yolcuya hizmet eden minibüsleri, yıllara meydan okuyan bir koleksiyon kültürüne ev sahipliği yapıyor.

AM 1500
JAGUAR
USB

YAZI: **ONUR AYMETE**
FOTOĞRAFLAR: **DİNÇER DİNÇ**

İlyas Salman'ın *Çiçek Abbas* filminde canlandırdığı Abbas karakteri, hayallerindeki minibüsü satın alınca aracı esaslı bir bakımdan geçirir. Sonra da baştan aşağı yenilediği minibüsünü çiçeklerle ve renkli resimlerle allar pullar, yalnızca kendisinin verebileceği bir şekil verir.

Filmin çekildiği –ve minibüslerin el üstünde tutulduğu– 1982 yılından bu yana hem Abbas'ın direksiyon salladığı Alibeyköy–Aksaray güzergâhında, hem de kentin tüm ulaşım ağında çok şey değişti. Ülke genelinde kayıtlı otomobil sayısı neredeyse yirmi beş kat artarak 21 milyonu aştı. İstanbul Boğazı'nın üstünden üç köprü, altından iki tünel geçer oldu; 95 kilometrelik bir de metro ağı kuruldu. Ama minibüslerin toplu ulaşımdaki önemi baki kaldı: İETT'nin 2016 yılı verilerine göre minibüsler günde 2.073.600 yolcu taşıyarak otobüs, metro ve vapurlardan daha fazla kullanılan bir toplu ulaşım yöntemi olmayı sürdürüyor.

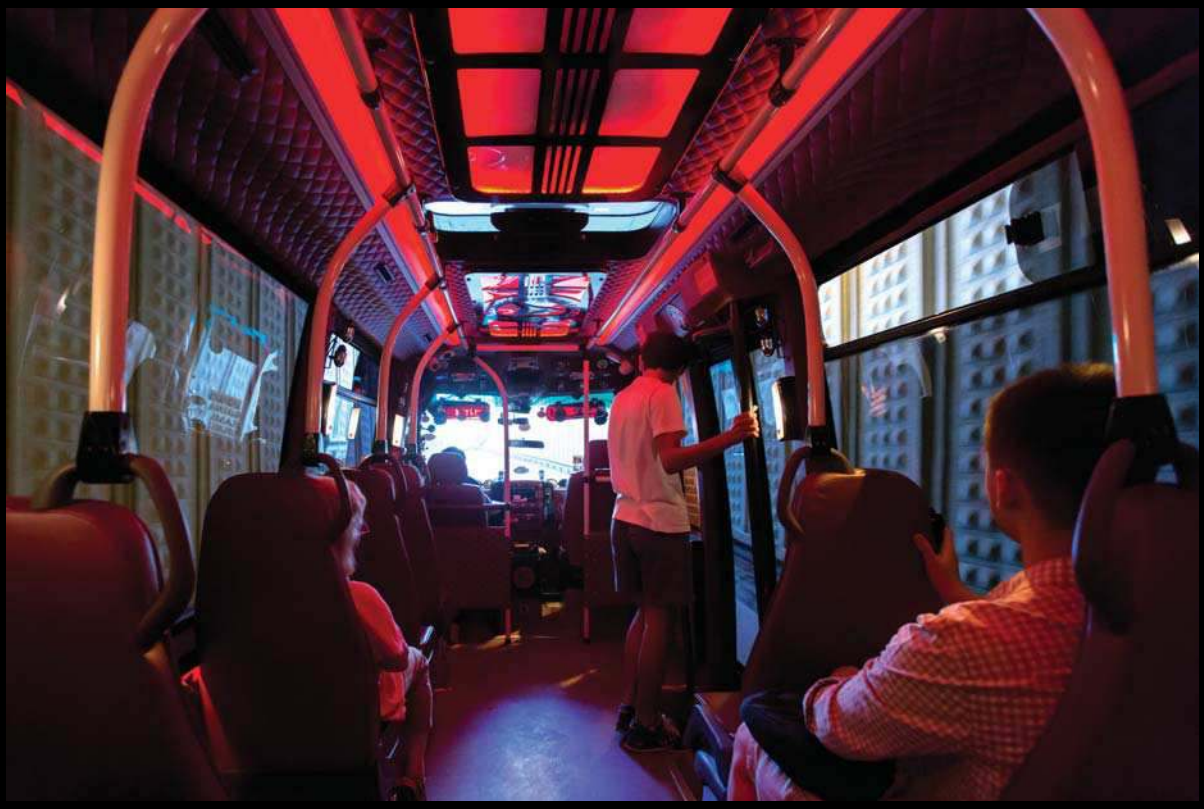
Değişmeyen başka bir şey de Abbas'ın minibüsüyle olan ilişkisi. Günümüzün minibüs sahipleri ve şoförlerinin birçoğu halen araçlarına gözü gibi bakıyor. Ulaşım araçlarına yapılan bu makyaj ve modifikasyonlar "etiketçilik" olarak adlandırılıyor. Metal armalar, neon ışıklar ve gelişmiş ses sistemleri, günümüzde minibüslere en sık uygulanan etiketçilik örnekleri arasında. Teknoloji, modifikasyonlarda kendini yer yer gösterse de, çocukluğundan beri minibüs hayranı olduğunu söyleyen araç sahibi Murat Sevindik değişken bir "minibüs modasının" olmadığını söylüyor. "40 sene önce de benzer minibüsler vardı; babalarımızdan, dedelerimizden kalma araçların tasarımları da az çok böyle oluyordu," diyor Sevindik. "Biz klasikçiyiz."

Romantik ve yerel bir gelenek izlenimi veren etiketçilik, minibüslerin başka ülkelerdeki benzerlerini göz önüne alınca farklı bir boyut kazanıyor. İstanbul dahil 39 dünya metropolünde toplu taşıma ağlarını haritalayan Citymapper'ın Türkiye direktörü Erhan Erdoğan, "Minibüsler özgün araçlar," diyor. "Bireysel girişimlerle oluşturulmuşlar ve karmakarışık bir kentte toplu taşıma yapıyorlar."

Bireysellik önemli bir nokta. Bu şoförler devletin kendilerine emanet ettiği bir aracı değil, bağ kurabildikleri bir aracı kullanıyor. Erdoğan Meksiko, Manila ve Nairobi'de de İstanbul'dakilere benzer bireysel ulaşım girişimleri olduğunu ve bunların da modifiye edildiğini söylüyor: Meksiko'nun *peseros*ları süsleniyor, Manila'nın II. Dünya Savaşı'ndan kalma ciplerden dönüştürülen *jeepney*leri rengârenk boyanıyor, Nairobi'nin *matatus*larının dışı grafitilerle kaplanıyor. "Etiketçiler genellikle araç sahipleridir," diyor Erdoğan. "Zor bir iş yapıyorlar ve kısıtlı imkânlarla yaşıyorlar. Diğer toplu taşıma yöntemlerinin yetersiz kaldığı noktalarda ulaşım sorununu çözüyorlar." Bunun sonucunda işyerleri olan araçlarına bağlanıyor ve onları gururla sergiliyorlar.

Şişli–Gazi Mahallesi hattında çalışan bir minibüs şoförü, yorucu bir günün ardından aracını ertesi güne kadar park hâlinde bırakacağı Yeşilpınar'daki bir oto yıkamaya getiriyor. Eve mi gitmeli? Belki. Ama Fransa'dan kapalı kasa olarak gelen ve Bursa'da tasarımı adeta baştan yaratılan aracına arkadaşlarını çağırıyor; trafikten ve rahatsız olabilecek insanlardan uzak bir noktada Japon malı, 1997 yapımı orijinal hoparlörlerinden gelen müziğin sesini sonuna kadar açıyor. Ne de olsa tüm ayrıntılar yolcular için değil.

Sarıyer–Beşiktaş hattının Sarıyer'deki son durağında minibüsçüler, çıkış sırasının kendilerine gelmesini beklerken sohbet ediyor (üstte). Minibüsçü kahveleri ve durakları, trafiğe çıkan araçlar ve sürücüleri için bir buluşma noktası görevi görüyor. Rıdvan Sasa, Cevizlibağ'daki son durakta aracını –lastiklerine kadar– temizliyor (altta). Özenli bir dekorasyon kadar temiz bir görünüm de prestijli bir minibüsün olmazsa olmazı.



Minibüslerine karakter kazandırmak isteyen sürücüler armaların yanı sıra hoparlörler, koltuk döşemeleri ve ışık sistemlerini de kullanabiliyor (üstte). Etiketçiler, etiketlerine internet, tanıdıklar veya –Feriköy'deki bu antika pazarında olduğu gibi– bu iş için açılan tezgâhlar vasıtasıyla ulaşıyor (altta). Eski Amerikan arabalarının armaları en çok rağbet gören aksesuarlar arasında. Bazı araçların yalnızca arma masrafları bile toplam 50.000 TL'yi bulabiliyor.

Değişen mevzuatla taşımacılıkta kullanılması yasaklanan 10 yaşından büyük minibüsler, bu kültürün meraklıları sayesinde yollara hasret kalmıyor –tıpkı Semiz ailesinin hafta sonu gezmelerinde kullandığı bu klasik minibüs gibi (üstte). Emekli bir minibüs, yolculuğuna halefinin ön camında, yadigâr mertebesinde devam ediyor (altta, solda). Günümüzde minibüslerin dış aksesuarları azalmış olsa da etiketçilik geleneği araçların içinde yaşamayı sürdürüyor.

Destansı Göçler

Göçmen kuşların üstesinden geldiği akıl almaz yolculuklar –ve insanoğlunun bu yolculukları iyice zorlaştıran eylemleri– hakkında artık daha fazlasını biliyoruz.

Bu panoramik görüntüler kuşların yaşamından bir günü belgeliyor. Fotoğrafçı Stephen Wilkes bir görüş açısı seçiyor, fotoğraf makinesini kuruyor ve sabah akşam fotoğraf çekiyor. Sonrasında Wilkes, fotoğrafları düzenleme aşamasında en iyi anları seçip bunları, bütün bir günü kaynaştırarak tek bir kompozit görüntüye sıkıştırmak üzere dijital olarak birbirleriyle harmanlıyor. "Bu görüntülerde gerçekten de o gün yaşananların öyküsünü görüyorsunuz," diyor.

Sümsükler

BASS KAYASI, İSKOÇYA
(İLK SAYFALAR)

Üreme mevsiminde 150 bin sümsük Forth Fiyordu'ndaki bu adaya akın ediyor. Kışın ise burayı terk edip güneye, Batı Afrika'ya kadar gidiyorlar. Bu görsel için Wilkes ve asistanı, ekipmanlarını sırtlayıp 122 basamak yukarıya taşımış ve yuva yapan kuşların yaklaşık 2 metre ötesindeki kilise kalıntısının yakınına yerleşmiş. Wilkes, kayalık zeminde dikilerek geçirdiği 28 uykusuz saat boyunca bin 176 fotoğraf çekmiş. "Her şeye karşı tetikteydim. Her şeyi görüyordum," diyor. Bu görüntüyü oluşturmak için yaklaşık 150 fotoğraf seçmiş.

FOTOĞRAF, DALRYMPLE AİLESİ VE İSKOÇ DENİZ KUŞU MERKEZİ'NİN İZNİYLE ÇEKİLMİŞTİR

Küçük flamingolar

BOGORYA GÖLÜ, KENYA
(ÖNCEKİ SAYFALAR)

Büyük Rift Vadisi'ndeki küçük flamingolar, yüksek rakımlı soda göllerinin aşırı koşullara sahip doğasında, birçok canlı için zehirli olan alg patlamalarından besleniyor. Bunlar göçmenden çok, bir gölden diğerine gezerek besin nerede bolsa oraya giden göçebe kuşlar. Wilkes, kamuflajla örtülmüş 10 metrelik bir yapı iskelesinden 36 saat içinde bin 742 fotoğraf çekerek, flamingoların ve onlara sataşan Marabu leyleklerinin bitmek bilmeyen hareketlerini görüntülemiş. Bu görsel için 30 civarı fotoğraf seçmiş.

Kanada turnaları

ROWE KORUMA ALANI, NEBRASKA
(BU SAYFALAR)

Yarım milyon Kanada turnası, şubat ortasından nisan ortasına kadar Platte Nehri'nde bir araya geliyor. Meksika ve Güney ABD'den buraya varana kadar bir deri bir kemik kalan kuşlar, Kuzey Kutup ve kutup altı bölgelerindeki yuvalama sahalarına doğru göçlerini sürdürmek üzere şişmanlıyor. Wilkes bu görseli yaratmak için, sekiz metre yükseklikte bir gizlenme yerinden 36 saatte çektiği bin 377 fotoğraftan yaklaşık 200'ünü kullanmış. Turnalar gündüzleri tarlalardaki tahıl artıklarıyla karınlarını doyuruyor, akşamları da dalga dalga nehre dönüyorlar. "Hayatım boyunca tanık olduğum en muhteşem şeylerden biri," diyor Wilkes.

AUDUBON ROWE KORUMA ALANI'NIN İZNİYLE FOTOĞRAFLANMIŞTIR

Kara kaşlı albatroslar ve küçük zıplar penguenler

STEEPLE JASON, FALKLAND ADALARI

Deniz kıyısına tünemiş albatroslar çayırlık yamacı penguenlerle paylaşıyor. Bu albatroslar yuvalarının üzerine oturmuş, yavrularını sıcak tutup korurken, eşleri okyanus üzerinde süzülüyor ve avlarını yakalamak için pike yapıyor. Kuşlar Patagonya sığlıkları üzerinde ve Arjantin'in nehir ağızlarında kışlayıp aynı koloniye geri dönüyorlar. Bu ücra yere ulaşabilmek için Wilkes'in Falkland karakaralarından oluşan öfkeli bir orduyu aşması gerekmiş. Daha iyi bir görüş açısı için bir ot yığınının üzerinde dikilerek 26 saatte 926 fotoğraf çeken Wilkes, bu görselde yaklaşık 80 kare kullanmış.

FOTOĞRAF, YABAN HAYATI KORUMA VAKFI'NIN İZNİYLE ÇEKİLMİŞTİR

YAZI: YUDHIJIT BHATTACHARJEE
FOTOĞRAFLAR: STEPHEN WILKES

Yeni Zelanda'daki Thames Fiyordu üzerinde gün batarken körfezin ucunda onlarca kıyı çamurçulluğu aylak aylak dolanıyor, rüzgâr tüylerini kabartıyor.

Kuşların uzun gagalarını yumuşak toprağa saplayıp eşeleyerek solucan ve yengeçlerle beslendiği çamur düzlüklerini sular altında bırakan gelgit yaklaşıyor. Sular yükseldikçe eşelenmeyi bırakıp, çırpı gibi bacakları üzerinde pek de zarif durmayan tıknaz, tombul vücutlarıyla kıyıda bata çıka ilerliyorlar. Boz renkli tüyleriyle bu gösterişsiz ve biraz da hantal kuşlar oldukça sıradan görünüyor. Gökyüzü turuncuya dönerken durup tünüyorlar. Sonu gelmez saatler boyunca dinlenirken sanki hareketsiz, yerleşik bir hayatları varmış gibi görünüyorlar.

Oysa gerçek bambaşka. Bu kuşlar buraya, altı ay önce ta Alaska'dan kalkıp destansı bir yolculuk yaparak ulaştılar. Hayret verici biçimde yol boyunca hiç durmadılar. Sekiz veya dokuz gün durmaksızın uçup 11 bin 500 kilometre kadar, yani dünyanın çevresinin dörtte birinden uzun bir yol boyunca kanat çırptılar.

Kıyı çamurçullukları hedeflerine vardıklarında bitap düşmüş, bir deri bir kemik kalmış hâldeydi. Ama şimdi, yazın yavruladıkları Alaska'ya dönüş yolculukları için şişmanlamış durumdalar. Sarı Deniz'e kadar, yaklaşık 10 bin kilometre boyunca uçacaklar. Orada Çin, Kuzey Kore ve Güney Kore arasında bölüşülmüş bir kıyı şeridinde altı hafta geçirecek, 6 bin 500 kilometre daha uçmadan önce beslenip dinlenecekler.

Kıyı çamurçullukları bu göç yolculuğunu binlerce yıldır yapıyor ama yolculuklarının net ayrıntıları ancak geçtiğimiz 15–20 yılda ortaya çıktı. Kuş göçleri yüzyıllardır merak konusuydu; yeni bilimsel bulgular ise hem göçlerin gizemini çözüyor, hem de bu akıl almaz yolculuklar karşısındaki hayranlığımızı artırıyor. Fakat biliminsanları bir yandan, insan faaliyetleri ve iklim değişikliğinin bu kadim yolculuklara nasıl zararlar verdiğini ve ne tür bir tehlike oluşturduğunu da keşfediyor.

Kıyı çamurçulluklarının yavruladıkları aylar boyunca Yeni Zelanda'dan kaybolması, Maori halkının –*kuaka* adını verdiği– bu türü gizemli kuşlar olarak görmesine neden olmuş. Bu duygu, ele geçi-

Society Fonu Bu makale, National Geographic Society üyeliğinizle desteklenmiştir.

Yeni Zelanda'nın Christchurch kentinde, kıyı çamurçullukları Heathcote ve Avon nehirlerinin ağzında çamurun içinde yiyecek arıyor. Alaska'daki üreme sahalarından Yeni Zelanda'ya kadar durup dinlenmeksizin uçuyor, ama dönüş yolunda Sarı Deniz'de mola veriyorlar.

rilemez olanla ilgili bir Maori deyişine de yansımış: "Kim tutmuş *kuaka* yumurtasını?" 1970'lerde kuş gözlemcileri ve biyologlar Yeni Zelanda'daki kıyı çamurçulluklarıyla Alaska'da yuvalananların aynı kuşlar olduğundan kuşkulansa da, biliminsanları göç yollarını ancak 2007'de tespit edebildi.

ABD Jeoloji Araştırmaları Kurumu'yla (USGS) çalışan yaban hayatı biyologları Bob Gill ve Lee Tibbitts, az sayıda kıyı çamurçulluğunu yakalayıp karınlarındaki bir hava kesesine, anteni dışarıya uzanacak biçimde uydu vericileri yerleştiren bir ekipte yer alıyordu. Mart ile mayıs ayları arasında bir grubun kuzeye doğru yaptığı göçü izlediler. Vericilerdeki pillerin yazı geçirecek kadar dayanması öngörülmemişti ve hâliyle birer birer tükendiler. Biri hariç. Alaska'dan yola çıkan ve E7 olarak adlandırılan bir kıyı çamurçulluğu, 30 Ağustos 2007'de hâlâ konum bilgisi veriyordu.

Araştırmacılar kuşun ilerleyişini heyecan içinde izlerken o Hawaii'yi geçti, Fiji'yi aştı ve ardından 7 Eylül'de Yeni Zelanda'nın kuzeybatı ucunu geçti. Tibbitts, "Heyecandan tırnaklarımızı yiyorduk çünkü pil tükeniyordu," diyerek anlatıyor o anları. E7 o gece Thames Fiyordu'na kondu. Sekiz gün, sekiz gece ve 11 bin 500 kilometreyle bu yolculuk, bugüne dek kaydedilmiş en uzun kesintisiz göç uçuşu olma özelliğini koruyor. Şimdilerde USGS ile çalışan emekli biliminsanı Gill, "İnsanı şaşkına çeviren, dudak uçuklatan bir başarı bu," diyor.

E7'nin izlenmesi kuş göçlerinin her zaman uyandırmış olduğu merakı daha da derinleştirdi: Nereye gidiyorlar? Nasıl oluyor da bu kadar uzaklara uçabiliyorlar? Her yıl aynı kışlık ve yazlık alanlara giden yolu bulmayı nasıl başarıyorlar? Uydu izleme sistemleri ve diğer teknolojik ilerlemeler araştırmacıların bu soruları daha önce görülmemiş derecede ayrıntılı bir biçimde ele almasına olanak tanıyor.

JONATHAN HARROD, MINDEN PICTURES

Sarı Deniz, milyonlarca göçmen su kuşu için çok önemli bir durak. Ancak, Çin ve Güney Kore kıyı şeritlerindeki durmak bilmeyen inşaatlar, kuşların beslenmek ve dinlenmek için gereksinim duyduğu doğal yaşam alanlarını daraltıyor. Gelgit sularıyla kaplı alanlar doldurulduğukça çamurçulluğu, kumkuşu ve kervançulluğu gibi kıyı kuşları daralan çamur düzlüklerinde yiyecek için birbirleriyle yarışmak zorunda kalıyor.

GEORGE STEINMETZ

KIYI ÇAMURÇULLUĞU
Üreme: Mayıs–Ağustos

NGM MAPS (TÜMÜ)
KUŞ ÇİZİMLERİ: FERNANDO G. BAPTISTA (TÜMÜ)

有限公司

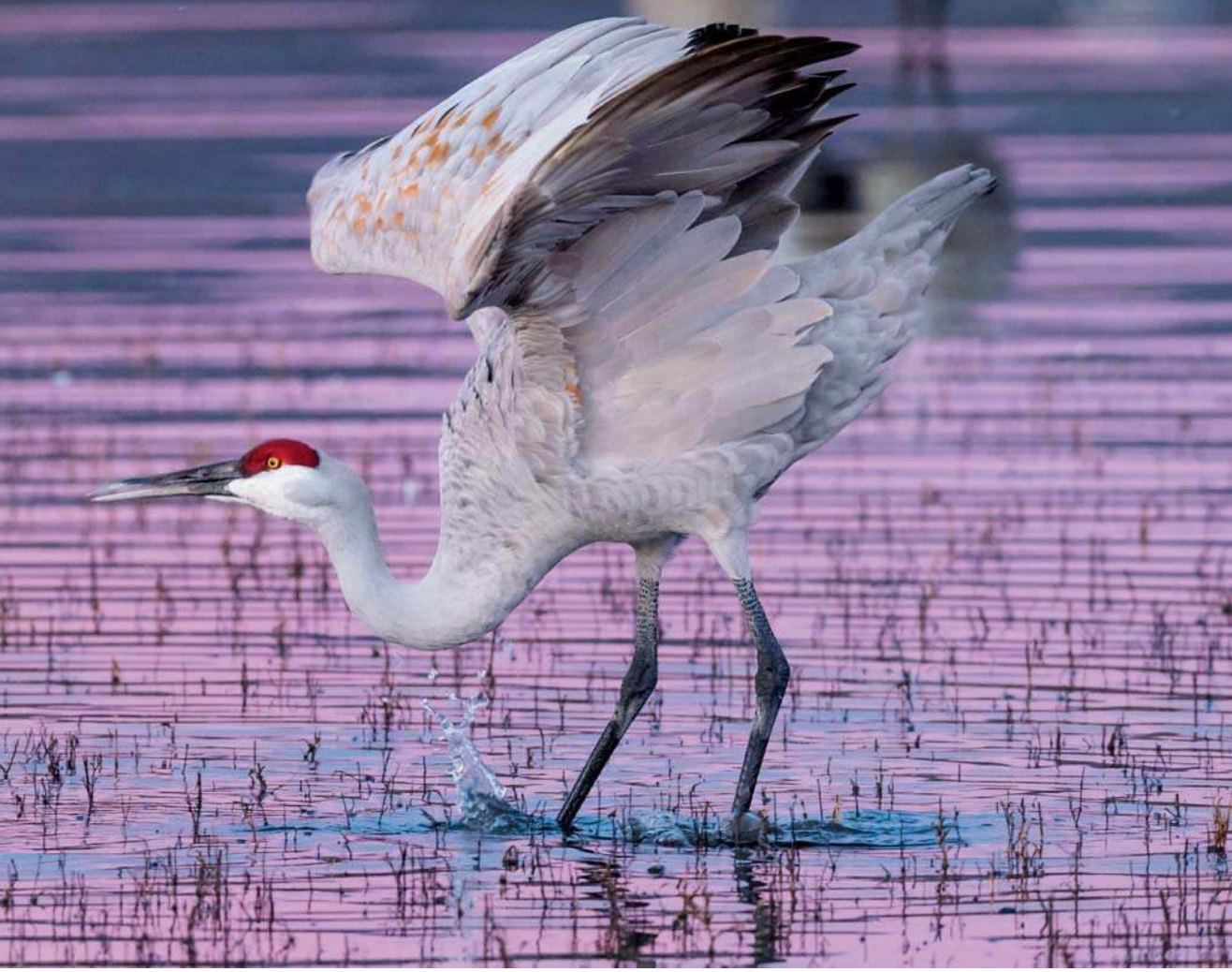
New Mexico'daki Bosque del Apache Yaban Hayatı Koruma Alanı'nda, bir çift Kanada turnası çiftleşme danslarını sergiliyor. Koruma alanı 1939 yılında, temel olarak Kayalık Dağları'nda üreyen, kış aylarınıysa Güneybatı ABD'de ve Meksika'da geçiren bu Kanada turnaları açısından çok önemli olan doğal yaşam alanlarını korumak için oluşturulmuş.

WASHINGTON DC'DEKİ SMITHSONIAN Göçmen Kuş Merkezi'nde çalışan çevrebilimci Michael Hallworth, Kanada, Alberta'daki görkemli kuzey ormanlarında yürüyüş yaparak Konnektikut ötleğeninin –göğsü sarı renkte, gözünün çevresinde dikkat çeken beyaz bir halka bulunan ötücü kuş– ötüşünü dinlemiş. Hallworth ve beraberindeki araştırmacılar daha önceden elektronik cihaz taktıkları bir erkek kuşu gördüklerinde ellerini çabuk tutuyor ve iki ağaç arasına ince bir ağ geriyorlar. Hallworth, ağın arkasına bir hoparlör yerleştiriyor, bunu da kabloyla telefonuna bağlıyor. Bir ağacın ardına saklanıp önceden kaydedilmiş bir erkek ötleğenin ötüşünü çalıyor. Kuşu, alanına giren bir rakip olup olmadığına bakması için ayartmaya dönük bir kurnazlık bu. Cihaz taşıyan kuş da elbette ağa doğru uçuyor.

Hallworth, kuşu ağdan kurtarıp sırtındaki cihazı –ışık seviyelerini sürekli olarak kaydeden, ağırlığı bir gramdan az olan konum belirleyici– yavaşça söküyor. Gündoğumu ve günbatımı zamanı konuma göre değiştiği için araştırmacılar bu verileri analiz ederek kuşun geçtiği yolu belirleyebiliyor. Hallworth ve meslektaşlarının devam eden çalışmaları bu ötücünün kış aylarını nerede geçirdiğini kesin olarak belirlemelerini sağlayacak. "Kuşun Güney Amerika'ya göç ettiğini biliyoruz ama neresine gittiğini henüz bulamadık," diyor.

Bu tür çalışmalar kuş göçlerini izlemede ne kadar çok yol aldığımızı gösteriyor. 19. yüzyıl başlarına kadar kuş popülasyonlarının yılın bir bölümünde ortadan kaybolmasını açıklamaya çalışan teoriler oldukça hayalperestti. Aristoteles bazı kuşların kış uykusuna yattığını veya başka türlere dönüştüğünü düşünüyordu. Ortaçağ Avrupa'sın-

KUŞ YILI National Geographic, Göçmen Kuşlar Antlaşması Yasası'nın yüzüncü yılını kutlamak üzere National Audubon Vakfı, Dünya Kuşları Koruma Birliği (BirdLife International) ve Cornell Kuşbilim Laboratuvarı'yla işbirliği yapıyor. Kuşlarla ilgili farklı yazılar, kitaplar ve etkinlikler için yıl boyunca takipte kalın.



da, ak yanaklı kazların kışın ortaya çıkmalarıyla ilgili açıklama ağaçta yetişiyor olmalarıydı. 17. yüzyılda bir İngiliz rahibin teorisine göre kuşlar Ay'a uçuyordu. Kuşların göç ettiklerine dair en çarpıcı kanıta 1822'de rastlandı; Almanya'da bir avcının vurduğu leyleğin tuhaf bir uzantısı vardı: boynuna saplanıp kalmış bir ok. Bu ok Orta Afrika kökenliydi ve doğa bilimciler, leyleğin binlerce kilometrelik bir yolculuk yaptığı sonucuna vardı. 1906'da kuş gözlemcileri leyleklerin ayaklarına halkalar takmaya ve Sahra–altı Afrika'da kışı geçirdikleri yerleri öğrenmeye başladı.

Ok saplı leyleği düşüren atışı izleyen iki yüzyılda biliminsanları ve kuş gözlemcileri binlerce kuş türünün göç yolunu ortaya çıkardı. Bilinen kuş türlerinin yarıya yakını, mevsim değiştikçe bir yaşam alanından diğerine taşınan göçmen kuşlar. Laysan albatrosları Pasifik'teki tropik adalarda yuvalanıyor ve yılın neredeyse yarısını yiyecek aramak için Japonya ve Kaliforniya kıyılarına kadar binlerce kilometrelik bir uçuş gerçekleştirerek geçiriyor. Orta Asya dağlarında yavrulayan Hint kazı, Hindistan göllerinde ve nehir ağızlarında kışı geçirmek için –yüksek irtifanın düşük oksijenli havasında yol boyu bağırarak– Himalayalar üzerinden güneye uçuyor. Yakut boğazlı kolibrinin gerçekleştirdiği uçuşun kanıtladığı üzere, kanat açıklığının geniş olması şart değil: Bu kuşlar, ABD ve Kanada'daki yuvalama alanlarından, Güney Meksika'dan Panama'ya kadar yayılan kışlama sahalarına kadar tek başlarına seyahat ediyor.

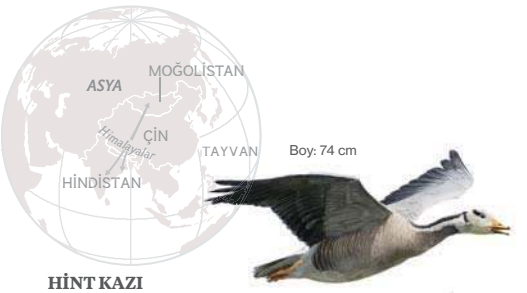
İster birkaç kilometre gitsinler, ister dünyanın çevresinin dörtte birini kat etsinler, kuşlar yaşamlarını tehdit eden koşullardan kaçmak için göç ediyor. Kuzey Amerika'ya kış geldiğinde, yakut boğazlı kolibrilerin nektarını içtiği çiçekler ve üzerlerinde üreyen böcekler kayboluyor. Ve kuşun bolca yiyecek bulunan bir yere gitmekten başka çaresi kalmıyor. Sıcak hava Kanada ve ABD'ye geri döndüğünde ise, kaynaklarına yeniden kavuşan kuzeydeki yuva da tekrar cazip hâle geliyor.

Birçok tür, soğuk ve sıcak enlemler arasında

JACK DYKINGA, NATURE PICTURE LIBRARY

New Mexico'nun Bosque del Apache Koruma Alanı üzerinde kar kazları gökyüzünü dolduruyor. Bir zamanlar nesli tükenmek üzere olan bu kuşların sayısı günümüzde o kadar artmış ki kendi üreme alanlarını tahrip ediyor ve diğer türler açısından bir tehdit oluşturuyorlar. Kasım ayı dolaylarında Kuzey Kanada'dan gelip yaklaşık üç ayı bu bölgede geçiriyorlar. Şubat sonu ise çoğu, üreme alanlarına doğru yola koyulmuş oluyor.

DONALD JESKE, NATIONAL GEOGRAPHIC CREATIVE, SİZİN KARENİZ



HİNT KAZI
Üreme: Mart–Mayıs

göçüyor olsa da, bazı göçlere de sel neden oluyor. Amazon Havzası'ndaki Manú Nehri'nin korunmasız kum şeritleri üstünde yuva yapan ve uçarken balıkları kepçeyle alır gibi toplamak amacıyla uzun gagasıyla suyu sıyıran bir kara makasgaga alttürü için de durum bu. Eylül ayından itibaren şiddetli yağmurlar bölgeyi vurmaya başladığında bu kuşlar, kıtanın Pasifik kıyılarına doğru havalanıyor veya daha yüksek alanlara göç ediyor; su seviyesi indiğindeyse geri geliyorlar. Bazı kuş popülasyonları aynı bölgedeki alçak ve yüksek alanlar arasında göç ediyor, akarsular çağlarken dağlarda yuvalanıyor ve sular donduğunda vadilere iniyor.

Michigan Üniversitesi'nden (Ann Arbor) kuşbilimci Ben Winger, "Göçmen kuşlar, yılın bir bölümünün çok zorlu geçtiği, kalanındaysa üremek ve yavrularını büyütmek için harika yerler olan bu alanlardan hem kaçıyor, hem de buralara geri dönüyorlar," diyor.

Bu göç yolları binlerce yıllık bir adaptasyon süreciyle belirlenmiş. Besin kaynakları ve yuvalama alanları için girişilen rekabet nedeniyle bazı türler olasılıkla asıl yaşam alanlarından git gide daha fazla uzaklaşmayı göze aldı. Bazı araştırmacıların yorumuna göre göçler, tropikal kuşaktaki kuşların yayılma alanlarını ılıman yaşam alanlarına doğru genişletmesiyle ortaya çıktı. Bir diğer görüşe göre ise birçok tür, kökenleri ılıman bölgelerken, yılın soğuk dönemlerini tropikal kuşakta geçirecek biçimde evrimleşti. "Gerçekte, büyük olasılıkla her ikisi de belirli düzeylerde yaşandı," diyor Winger.

Bugünün rotalarını oluşturan adaptasyonlara dair ipuçları bazı sıradışı göçlerden elde edilebilir. Almanya'nın Radolfzell kentindeki Max Planck Kuşbilim Enstitüsü eski müdürü Peter Berthold'a göre, ülkenin kuzeyinden Doğu Afrika'ya yolculuk eden, burada haftalarca kaldıktan sonra Güney Afrika'ya devam eden çalı kamışçınının konaklaması buna bir örnek. "Önceleri kuşlar, Sahra'nın hemen güneyinde kışı geçirebiliyordu çünkü bölge uzun süre yeşil kalıyordu; bir cennetti," diyor Berthold. "Ancak sonra öylesine bozuldu ki kuşlar daha da güneye gitmek zorunda kaldı."

Bu göç davranışı kuşların genlerine kazınmış, kurulmuş makineler gibi onları hedefe mi yöneltiyor? Biliminsanları bunu henüz bilmiyor ama "kalıtsal mı, çevresel mi" sorularının çoğu gibi bunun da yanıtı olasılıkla her ikisinden bir miktar barındırıyor. Hollanda'nın Groningen Üniversitesi'nden araştırmacı biliminsanı Jesse Conklin, "Bu araştırma alanı henüz emekleme aşamasında," diyor.

ALASKA'DAN YENİ ZELANDA'YA hiç durmadan uçma çilesi, insan zihninin kolay kolay anlayabileceği bir şey değil. Bu nedenle Gill'in ilkokul çocuklarına kıyı çamurçulluklarından söz ederken kullandığı, bu yolculuğu yapmak için gereken dayanma gücünü hayal etmelerini sağlayan bir numarası var. "Onlara, 'Haydi o zaman, lütfen ayağa kalkıp kollarınızı uzatın ve daireler hâlinde hareket ettirin; bakalım ne kadar uzun süre yapabileceksiniz,' diyorum." Kolları yorulmaya başladığında Gill şunu söylüyor: "Bir de bunu sekiz gün boyunca hiç durmadan yapmayı deneyin." Kollarını çırpma canlandırması mükemmel bir benzetme olmayabilir –çünkü kuşlar için uçmanın insandaki karşılığı yürümek– ama çocuklar meseleyi anlıyor.

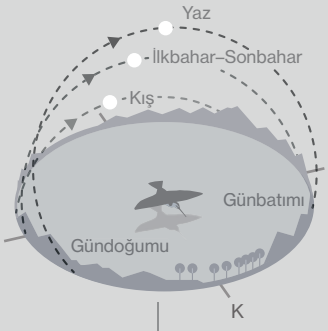
Çamurçullukları, diğer uzun mesafe göçmenleri gibi yola çıkmadan önceki haftalarda muazzam yağ depoları oluşturarak hazırlık yapıyor. Yağ kuşların benzini, yolculuklarının yakıtı. Çamurçullukları yola koyulduklarında vücut ağırlıklarının yarısı yağdan oluşuyor. Derilerinin altındaki üç santimetreyi bulan kalınlıkta bir yağ tabakası ve bir de karın bölgesindeki organlarını kuşatan yağ ile tüylü toplar gibi görünüyorlar. Yeni Zelanda'nın Massey Üniversitesi'nden kuşbilimci Phil Battley, "Onlara yağ tulumu adını taktım," diyor.

Şişmanladıkça göğüs ve bacak kasları da büyüyor. Büyük kumkuşları gibi diğer uzun mesafe göçmenleri ise, uçuşa hazırlanırken taşlıklarını ve başka organlarını küçültüyor –tıpkı bir yük taşıtının fazla yükü boşaltması gibi.

Diğer göçmen türler gibi çamurçullukları da yalnızca kendi güçleriyle yol almıyor; aynı zamanda rüzgârlardan da yararlanıyorlar. Kuşlar, güneye doğru esen rüzgârlar yaratan fırtınaların son dö-

Güneş, yıldızlar ve kutuplar

Göçmen kuşlar yolculuklarını tamamlayabilmek için yön bulmakta çeşitli işaretlerden yararlanıyor –Güneş, yeryüzü şekilleri, yıldızlar ve hatta Dünya'nın manyetik alanı. Bazıları yalnızca kısa mesafelere göç ediyor olsa da, aşırı uzaklara göç edenler yuvalama sahalarına ve mevsimlik yiyecek kaynaklarına ulaşabilmek için okyanusları veya kıtaları aşıyor.

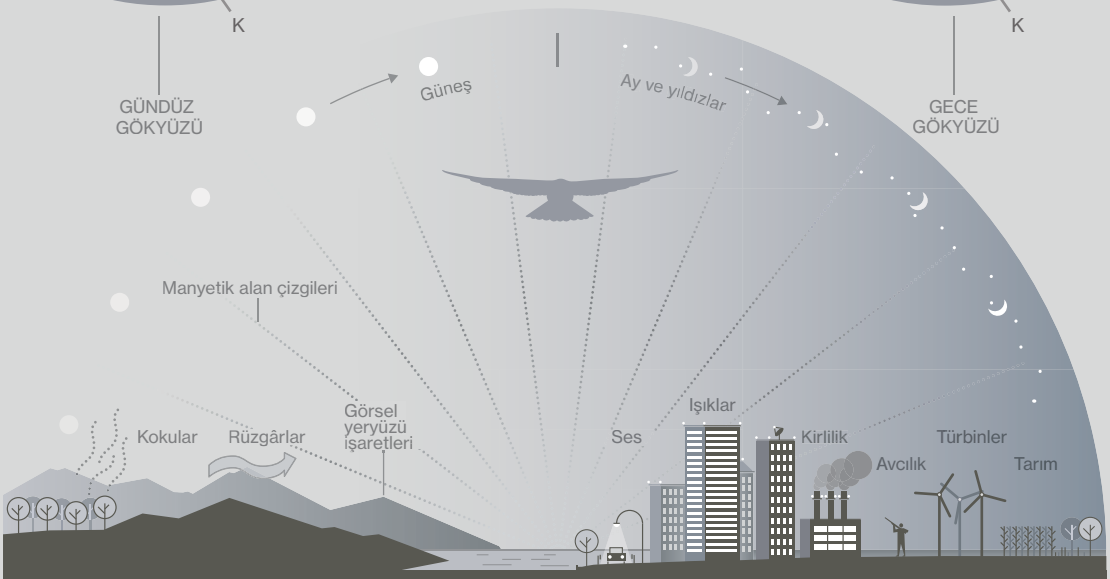


GÜNDÜZ GÖKYÜZÜ

GÖKYÜZÜNÜ HARİTALANDIRMAK

Kuşlar rotalarını doğru yöne çevirmek ve yıllık göçlerini zamanlayabilmek için güneşe ve yıldızlara bakıyor. Gün ışığı süresi kısaldıysa, göç etme zamanı gelmiş olabilir.

GECE GÖKYÜZÜ



YARARLI YERYÜZÜ İŞARETLERİ

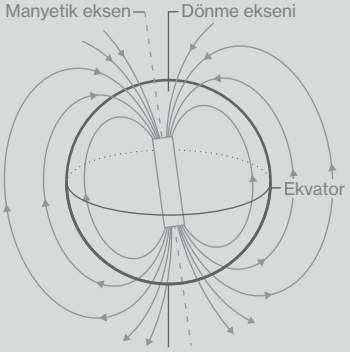
Gündüzleri göç eden kuş türleri dağlar, nehirler ve kıyılar gibi yeryüzü işaretlerinden yararlanabiliyor. Genellikle bildikleri rotalara bağlı kalarak her yıl aynı alanlara geri dönüyorlar.

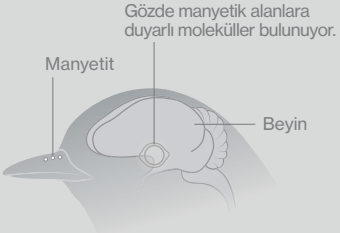
ZORLAYICI ENGELLER

İnsanlığın gelişimi kuş göçlerini çok farklı biçimlerde etkileyebiliyor. Rüzgâr türbinleri kuşları öldürebiliyor, trafik ışıkları gece uçanların kafasını karıştırıyor. İklim değişikliği ise, kuş seyahatlerinin zamanlamasını, dolayısıyla da başarısını etkileyebiliyor.

MANYETİK NAVİGASYON

Dünya'nın manyetik alan çizgileri, kesişim noktaları olan kutuplarda daha kuvvetli ve belirgin oluyor. Ekvator'a daha yakın uçan kuşlarsa, yollarını bulabilmek için başka işaretlere güvenmek durumunda kalıyor.





Bazı kuşların gözlerinde manyetik alanları belirlemelerine yardımcı olan sensörler, gagalarında da hangi yöne uçacaklarını anlamalarına yarayan manyetit (mıknatıs işlevi gören bir mineral) bulunuyor.

MATTHEW TWOMBLY; MESA SCHUMACHER

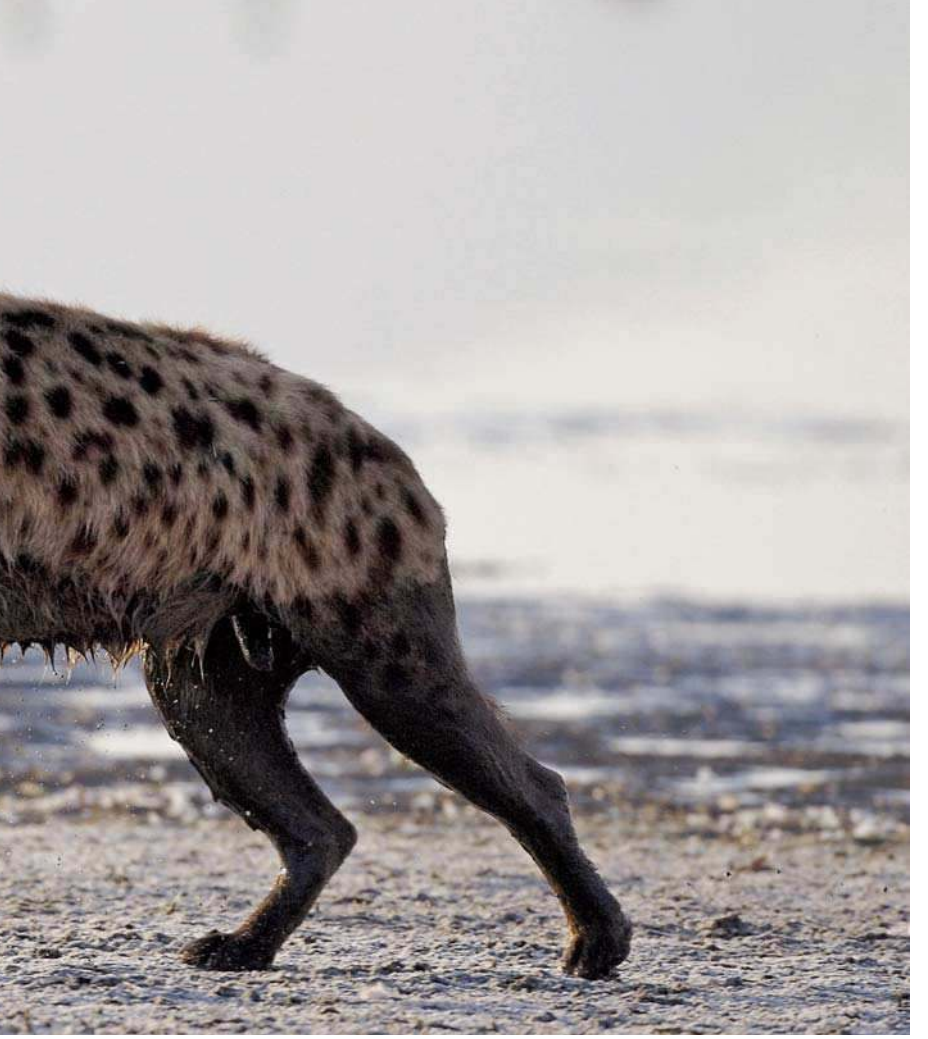
KAYNAK: ANDREW FARNSWORTH, CORNELL KUŞBİLİM LABORATUVARI; ULUSLARARASI DOĞAYI KORUMA BİRLİĞİ (IUCN); ANDREW IWANIUK, LETHBRIDGE ÜNİVERSİTESİ

neminde Alaska'dan hareket ediyor. Yeni Zelanda'dan yola çıkışları da yine seyahat için uygun koşullara rast geliyor. "Yeni Zelanda'dan çıktığınızda aldığınız rüzgârlar epey hafiftir," diyor Gill. "Ama kuzeye gittikçe başka rüzgârlara takılabilirler." Alaska yolunda Sarı Deniz'i geride bıraktıklarında rüzgârlar yine kuşlardan yana dönüyor. Albatros gibi bazı türler havada süzülürken, çamurçulluklarının havada süzüldüklerine rastlanmıyor ve araştırmacılar, yolculuklarının büyük bölümünde, rüzgâra takılsalar dahi kanat çırptıklarını varsayıyor.

Bazı türler uyku düzenlerini ayarlamada şaşırtıcı bir esneklik gösteriyor. Max Planck Enstitüsü'nden Niels Rattenborg ve meslektaşları, kanat açıklığı iki metrenin üstünde olan ve Büyük Okyanus'ta yiyecek bulmak için binlerce kilometre uçan büyük fregatkuşlarının uyku alışkanlıklarını incelemek üzere Galápagos Adaları'na gitmiş. Fregatkuşlarını yuvalarında yakalayan araştırmacılar, kuşların kafasına beyinlerindeki elektriksel faaliyeti izleyen sensörler yerleştirip, veri kayıt cihazlarını yapıştırdıktan sonra kuşları serbest bırakmış. Bu cihazlar, konum ve yüksekliği izlemenin yanı sıra uyku düzenlerini belirlemede de araştırmacılara yardımcı oluyor.

Fregatkuşları, Büyük Okyanus üzerinde en fazla 10 gün geçirdikten sonra yuvalarına geri dönüyor ve Rattenborg'un ekibi cihazları çıkarıyor. Veriler, kuşların genellikle havada süzülme hâlindeyken ortalama 12 saniye süren anlık uykularla toplamda günde ortalama 42 dakika uyuduklarını gösteriyor. Bu, kuşların yuvalarındayken uyudukları günde 12 saatlik uykunun yakınından bile geçmiyor. Kuşlar, havada kestirdikleri sürenin önemli bir bölümünde beyinlerinin sadece yarısını uykuya yatırıyor, diğer kısmını uyanık tutuyorlar.

Çamurçulluklarının da uçuşlarını benzer bir uyku düzeniyle geçirip geçirmediğini öğrenmek için araştırmacılara çok daha küçük piller gerekli –Rattenborg'un ulaşılabilir olduğunu söylediği bir amaç bu. "Havadayken, belki kanat çırparken bile kısmen uyuyor olmaları mümkün," diyor.



Benekli sırtlan, Kenya' daki Nakuru Gölü'nde başarılı avının ardından bir flamingoyu mideye indirmeye hazırlanıyor. Sırtlan ve çakal gibi yırtıcılara karşı savunmasız küçük flamingolar, çareyi sayıca fazla olmakta buluyor. Kendilerini koruyabilmek için tek şansları bir arada uçmak.

DANİMARKA'DA BÜYÜYEN Henrik Mouritsen, küçük bir çocukken nadiren bölgeye ait olmayan kuşlar görüyormuş. Bir defasında, bazı popülasyonları Orta Asya'nın her yanındaki üreme alanları ile Kuzey Afrika'dan Hindistan'a kadar yayılan kışlık yaşam alanları arasında zamanını bölüştüren çöl kuyrukkakanını burada fotoğraflamış. "Kafalarında ters giden neydi ki, yanlış yönde bu kadar uzaklara uçtular diye düşündüm," diyor. Bu merak, şimdi Almanya'nın Oldenburg Üniversitesi'nde ders veren Mouritsen'i, kuşların aynı üreme ve kışlama alanlarına dönüş yolunu nasıl bulduklarının ardındaki gizemi çözmeye çalışmış kuşaklar dolusu araştırmacının izinden gitmeye yöneltmiş. Bu kabiliyetin ardındaki sırrı araştıran biliminsanları, kuşların yararlandığı bir değil birkaç mekanizma olduğuna dair kanıtlar bulmuş.

Gustav Kramer adlı Alman biliminsanı 1951'de sığırcıkların pusulasının güneş olduğunu keşfetti. Ardından 1960'da, Cornell Üniversitesi'nden çevrebilimci Stephen Emlen, çivit çintesini planetaryuma koyarak, kuşların da aynen bir zamanların denizcileri gibi yıldızlara bakarak yön bulduklarını gösterdi. Aynı sıralarda, Alman zoolog çift Wolfgang ve Roswitha Wiltschko, kızılgerdanlar üzerinde yaptıkları laboratuvar çalışmalarında bu kuşların bünyelerinde bir manyetik pusula olduğunu keşfetti.

Mouritsen, 2003'te iki meslektaşıyla beraber –William Cochran ve Martin Wikelski– göçmen ardıç türlerinin yön bulma biçimlerini incelemek üzere bir laboratuvarda koşuşturmaktansa doğada bir deney yaptı. Araştırmacılar ilk başta, günbatımında kuşları bir açık hava kafesine koyarak, Dünya'nın manyetik alanına göre 70 ila 90 derece doğuya döndürülmüş bir manyetik alana maruz bıraktılar. Küçük radyo vericileri takılan kuşlar, geceleyin, gökyüzünde hiç gün ışığı yokken salındı. Kuşları izlemek üzere antenleri bulunan arabalarla gezen araştırmacılar, 1100 kilometre kadar onları izledi. Kuşların, yolculuklarının ilk gecesi kuzeye gitmek yerine batıya uçtuğunu gördüler. Ancak

TONY CROCETTA, BIOSPHOTO

Leylekler yüksek tüneklere yuva yapıyor. İspanya'nın batısındaki Extremadura bölgesinde terk edilmiş bir binada yaşayan leylek kolonisi, bina restore edildiğinde insan yapımı yuva direkleri sayesinde kurtarılmış. Leylek göçleri büyük farklılıklar gösteriyor; bazıları kış aylarını Afrika'da geçirirken, bazıları da yuvalarından fazla uzaklaşmadan Avrupa'da kalıyor.

daha sonraki gecelerde aynı kuşlar, tam da yapmaları gerektiği gibi kuzeye uçtular. Bu davranıştan yola çıkarak, araştırmacılar kuşların kendi manyetik pusulalarıyla yönlerini tayin ettikleri, ama bu pusulayı her gün güneşten aldıkları alacakaranlık sinyalleriyle kalibre ettikleri sonucuna vardı.

Göçmen kuşların birden fazla pusuladan yararlanmasında şaşılacak bir şey yok: Çoğu, güneşin pusula olarak işe yaramadığı saatlerde, geceleri yolculuk yapıyor. Kendi manyetik pusulaları da her yerde güvenebilecekleri bir araç değil.

Çamurçulluklarının yön bulmalarındaki işleyiş henüz tam olarak bilinmiyor. Ama Mouritsen, çamurçulluklarının da kendi manyetik pusulalarına bel bağladıklarını ve güneş her belirdiğinde bunu tekrar ayarladıklarını tahmin ediyor.

BÜYÜK KUMKUŞLARI, daha küçük boyda ve daha kısa gagalı olmaları dışında kıyı çamurçulluklarına çok benziyor. Tıpkı çamurçullukları gibi uzak kuzeyde yavruluyor ve kış için binlerce kilometre güneye uçuyorlar. Yumuşakça aramak için ince uzun gagalarını çamura daldırarak kıyılarda eşeleniyorlar. İşte bu nedenle, bu kuşlardan bazılarının deniz çayırı yediklerini gözlemlemek, Hollanda Kraliyet Deniz Araştırmaları Enstitüsü'nde, Kuzey Kutup Bölgesi'nde yavrulayıp, Moritanya'da kışlayan bir alttürü inceleyen deniz ekolojisti Jan van Gils ve meslektaşlarını şaşırtmış. Ne zaman ve niçin ağırlıkla vejetaryen beslenmeye başlamışlardı?

Araştırmacılar normalden daha kısa gagalara ve daha küçük vücutlara sahip bu kumkuşlarının olgunluğa erişmemiş bireyler olduğunu fark etti. Ayrıca bu genç kuşların boylarının yıldan yıla önemli oranda farklılık gösterdiğini keşfettiler. Kutupta en yüksek sıcaklıklar yaşanırken doğanlar, en küçük beden ve en kısa gagalara sahipti. En mantıklı açıklama kuşların yavruyken yeterli yiyecek bulamamaları: Kar normalden daha önce eriyor, bu da kuşların beslendiği böcek popülasyonlarının çok erken artmasına ve yavruların ihtiyaçları olan besinden yoksun kalmasına neden oluyor.

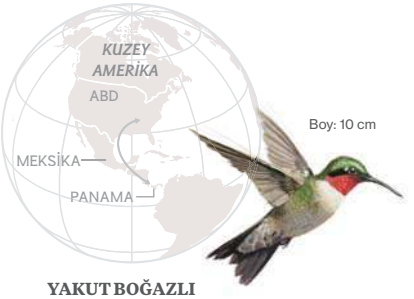
Moritanya'ya göç ettiklerinde, gagası kısa olan kuşlar çamur içinde yeterince yumuşakça bulacak kadar derine erişemiyor. "Deniz çayırı besin değeri açısından zayıf," diyor Gils. "Bunu yemelerini hiç beklemiyorduk. Ama yiyorlar, çünkü başka seçenekleri kalmadı." Araştırmacılar ayrıca, gagası kısa olan kumkuşlarının ömürlerinin de daha kısa olduğunu belirledi. "Kutuptaki kıtlık, sonunda tropikal kuşakta kıtlıktan ölmelerine yol açıyor," diyor.

Büyük kumkuşlarıyla ilgili çalışma, iklim değişikliği ve çevrenin aldığı hasarın göçmen kuşlara nasıl zarar veriyor olabileceğine ilişkin somut kanıtlar ortaya koyan az sayıda çalışmadan biri. Birçok deniz kuşu popülasyonu geçtiğimiz yarım yüzyıl boyunca ciddi ölçüde azaldı; Kuzey Amerika'daki kıyı kuşu popülasyonları ise 1973'ten bu yana yüzde 70 oranında düştü. En sert düşüşlerden bazıları Doğu Asya–Avustralasya Göç Yolu'nu kullanan türlerde –kumkuşları, çullukgiller ve çamurçulluklarının dahil olduğu bir grup– görüldü. Görünüşe göre bunun başlıca nedenlerinden biri, kuşların bel bağladığı gelgit düzlüklerinin liman, fabrika ve konut inşaatları için çılgınca bir hızla doldurulduğu Sarı Deniz'deki mola alanlarının halen devam eden tahribatı.

Benzer biçimde, yasadışı avlanma ve toprak kullanımındaki değişimler Avrupa ile Afrika ve Kuzey Amerika ile Güney Amerika arasında yol yapan göçmen kuşları da tehlikeye atıyor. Koruma-cılar, yalnızca Akdeniz'de her yıl 11 milyon ila 36 milyon kuşun yakalandığını veya öldürüldüğünü ve bunun ispinoz ve kara başlı ötleğen gibi türleri tehdit ettiğini düşünüyor. Uzun mesafelere göç eden pek çok kuşun Sahra–altı Afrika'daki kışlık yaşam alanları, tarım faaliyetlerine yer açmak için daha fazla toprağın bitki örtüsünden arındırılması sonucu giderek konaklanamaz hâle geliyor. Mola alanlarında çiftçiliğin sanayileşmesi yüzünden göçmen kuşlar yiyecek bulmakta zorlanıyor. Örneğin Güney Avrupa'daki kırsal alanlar kümelenmiş küçük çiftliklerden oluşuyordu ve aralarda zengin besin kaynağı sunan doğal alanlar bulunuyordu.

Büyük kumkuşu sürüsü, İrlanda Denizi'nde bir açık deniz rüzgâr santralinin karşısında daire çiziyor. Kanada'nın kutup topraklarında ve Grönland'da yavrulayan bu alttür, kışları Batı Avrupa kıyılarında geçiriyor. Avrupa'da araştırmacılar, açık deniz rüzgâr türbinlerinin kuş popülasyonları için ciddi bir tehdit oluşturup oluşturmadığını değerlendiriyor.

GRAHAM EATON, NATURE PICTURE LIBRARY



YAKUT BOĞAZLI KOLİBRİ
Üreme: Mayıs–Ekim

Şimdilerdeyse, mısır ve benzeri tek bir ürün ekilen ve daha verimli hasat yapılan devasa araziler manzarayı tekdüzeleştiriyor.

Max Planck Enstitüsü'nden araştırmacı Hans–Günther Baue, "Mısırların tamamı kullanılıyor, geriye hiçbir şey kalmıyor," diyor. "Şanslı bir kuşsanız başka bir yer bulursunuz. Şansınız yoksa bulamazsınız; bu da durumu zorlaştırır çünkü önünüzdeki yolculuk için stok yapmalısınız."

Alarm veren bu gidişatın tersine çevrilmesi için korumacılığa yönelik –orman ve kıyıları korumaya almaktan başlayıp, göçmen kuşların yakalanmasını ve öldürülmesini yasaklamaya kadar uzanan– pek çok çalışma gerekiyor. Smithsonian Göçmen Kuş Merkezi'nin başında bulunan Pete Marra, giderek küçülen konum belirleyici etiketler dahil, yeni izleme teknolojilerinin koruma çalışmalarının odaklanacağı hedeflerin belirlenmesinde yardımcı olabileceğini söylüyor. "Orman ardıcı gibi sayıları son 50 yılda yüzde 60'ın üzerinde azalmış bir tür, hem Meksika ve Kolombiya'da kışladıkları alanlarının küçülmesinden etkileniyor, hem de Güneydoğu ABD'deki üreme alanlarında olan bitenden." Araştırmacılar, kışlık yaşam alanlarındaki ormanların yok oluşu daha hızlı olmakla beraber, kuşların daha çok üreme sahalarındaki orman kayıpları nedeniyle zorlandığını belirledi.

JESSE CONKLIN, YENİ ZELANDA'NIN Foxton Sahili'nde aydınlık bir öğle sonrası dışarı çıkıyor ve çekilen gelgit sularının geride bıraktığı, bileğine kadar gelen birikintilere bata çıka Manawatu Nehri ağzındaki tuz bataklığına yürüyor. Birkaç çamurçulluğunun tünediği bir kum setinin 30 metre kadar ötesinde tripodun üzerine bir teleskop yerleştiriyor.

Hollanda'da yaşayan biliminsanı Conklin, geçtiğimiz on yıl boyunca bu nehir ağzını her yıl ziyaret etmiş. Conklin, her yıl buraya geri dönen ve bacaklarındaki renkli bantlar sayesinde ayırt edilebilen yaklaşık 160 çamurçulluğunu izlemiş. Çamurçulluklarının her biri, kurulmuş bir saat gibi her yıl neredeyse aynı gün yola çıkıyor. Ama uygunsuz rüzgâr koşullarından kaçınmak için hareket tarihlerini değiştirecek kadar da esnekler.

Ancak kuşlar uzunca bir süredir nehir ağzından yola çıkış tarihlerini öne almışlar. Conklin'in çamurçullukları artık 2008'den 2010'a kadarki tarihten ortalama beş gün daha erken yola çıkıyor. Çoğu, bu ek günleri Sarı Deniz'de bozulmuş durumdaki yiyecek bulma alanlarında semirerek geçiriyor ve Alaska'ya aynı sıralarda varıyorlar. Mola alanlarında daha fazla zamana ihtiyaçları olduğundan mı, yoksa daha erken gelen yaz mevsimine yetişmek için Alaska'ya daha önce varmaya çalıştıklarından mı yola çıkışlarını öne aldıkları belirsiz.

Conklin, o öğleden sonra teleskopunu saatler boyunca çamurçulluklarından ayırmıyor. Birkaçının suya girip yıkanmaya ve tüylerini düzeltmeye girişmesi Conklin'de tanıdık bir beklenti yaratıyor. Çünkü bu hareketin, yola çıkışın yakın olduğunu gösteren bir işaret olabileceğini biliyor.

Ve çamurçulluklarından biri yüksek, tiz bir sesle çağrı yapmaya başlıyor. Diğer çamurçullukları benzer seslerle karşılık veriyor. Bir çift çamurçulluğu daha yanlarına uçup gruba katılıyor.

"Acaba cidden aralarında bilgi alışverişi mi yapıyorlar –mesela, 'Rüzgâr şu an iyi mi sizce?' der gibi– yoksa gitmek isteyen bütün kuşlar toplansın diye mi bu gevezeliği sürdürüyorlar bilmiyorum," diyor Conklin.

Günbatımı yaklaşırken çamurçulluklarının sesleri iyice yükseliyor ve sonra hepsi birden havalanıyor. Conklin, nehir ağzı üzerinde hızla yükselip bir V oluşturarak uçup giderlerken onları –toplam 10 tane sayıyor– izlemek için teleskopunu düzeltiyor. Soluk mavi gökyüzünde gözden kaybolmaya dek izliyor onları. □

Bulutlu gökyüzünde üç küçük kuğu, yavruladıkları arktik kuşaktan, kışı geçirecekleri ABD'nin Büyük Okyanus kıyılarına uçarken uyum içinde kanat çırpıyor. Genellikle, sayıları yüz ya da daha fazla olabilen aile grupları hâlinde uçuyorlar.

Dergiye katkıda bulunan yazar **Yudhijit Bhattacharjee,** çamurçulluklarını gözlemlemek için Yeni Zelanda'ya uçtu, ama bu uçuşunda bir gram bile yağ yakmadı.

JIM BRANDENBURG, MINDEN PICTURES

508 MİLYAR YIL ÖNCESİNDEN İngiliz Kolumbiyası'ndaki Burgess Şeyli'nde korunmuş *Canadia spinosa* solucanı, günümüzde yaşayan önemli hayvan gruplarının çoğunu ortaya çıkaran Kambriyen Devri'ndeki biyolojik çeşitlilik patlamasının sonuçlarından biriydi.

ONTARİO KRALİYET MÜZESİ OMURGASIZLAR PALEONTOLOJİSİ (ROMIP) ÖRNEK 41145
TÜM FOSİLLER ONTARIO KRALİYET MÜZESİ'NDE FOTOĞRAFLANMIŞTIR

GÜNÜMÜZE Modern dünyada yaşayan kıllı kurtlar (Polychaeta) ile Kambriyen Devri'ne ait akrabası arasındaki çarpıcı benzerlik, 500 milyon yıl içinde pek fazla değişmeyen bir yaşam tarzının göstergesi.

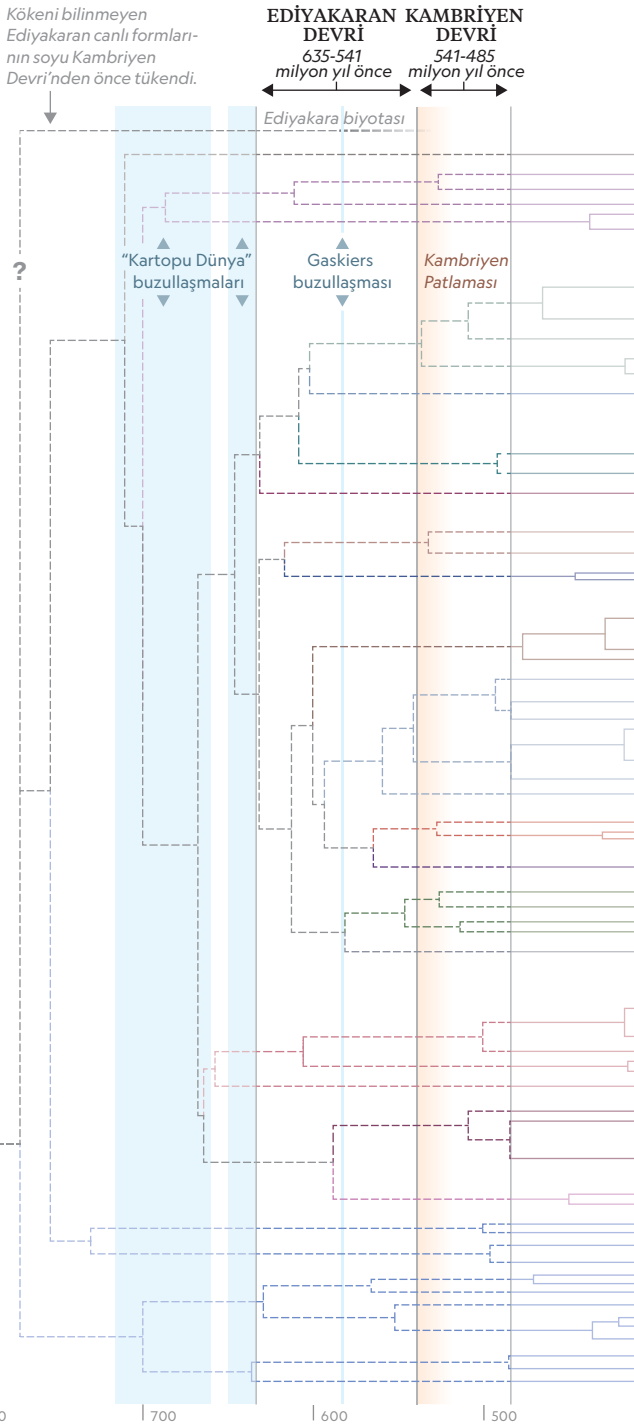
YAŞAM KARMAŞIKLAŞTIĞINDA

Yeryüzündeki canlılar, basit mikroorganizmalardan büyük ve kompleks yaratıklara dönüşme yolunda –üstelik yalnızca bir değil, iki kez– nasıl böylesi büyük bir değişim geçirdi? Biliminsanları 570 milyon yıllık fosillerde ipuçları saptıyor.

ELIZABETH MOORE ULUSLARARASI MERCAN RESİFİ ARAŞTIRMA VE ONARIM MERKEZİ'NDE FOTOĞRAFLANMIŞTIR

KARMAŞIKLIĞIN ARTIŞI

Tekhücreli ve basit çokhücreli organizmalar üç milyar yılı aşkın bir süre boyunca yeryüzünde hüküm sürdü. Sonra, 635 milyon yıl önce –"Kartopu Dünya" denilen arka arkaya gelen uzun buzullaşma serilerinin ardından– buzun erimesi ve oksijenin kritik bir eşiğe erişmesiyle birlikte karmaşık çokhücreli yaşam gelişmeye başladı. Kambriyen Devri'nde canlıları, günümüzde bildiğimiz hayvanların farklı biçimlerine kavuşturan bir patlama yaşandı.



JASON TREAT, MEG ROOSEVELT

KAYNAK: DOUGLAS H. ERWIN, SMITHSONIAN DOĞA TARİHİ MÜZESİ; *SPECIES 2000 AND ITIS CATALOGUE OF LIFE: 2016 ANNUAL CHECKLIST*; MARC LAFLAMME, TORONTO MISSISSAUGA ÜNİVERSİTESİ

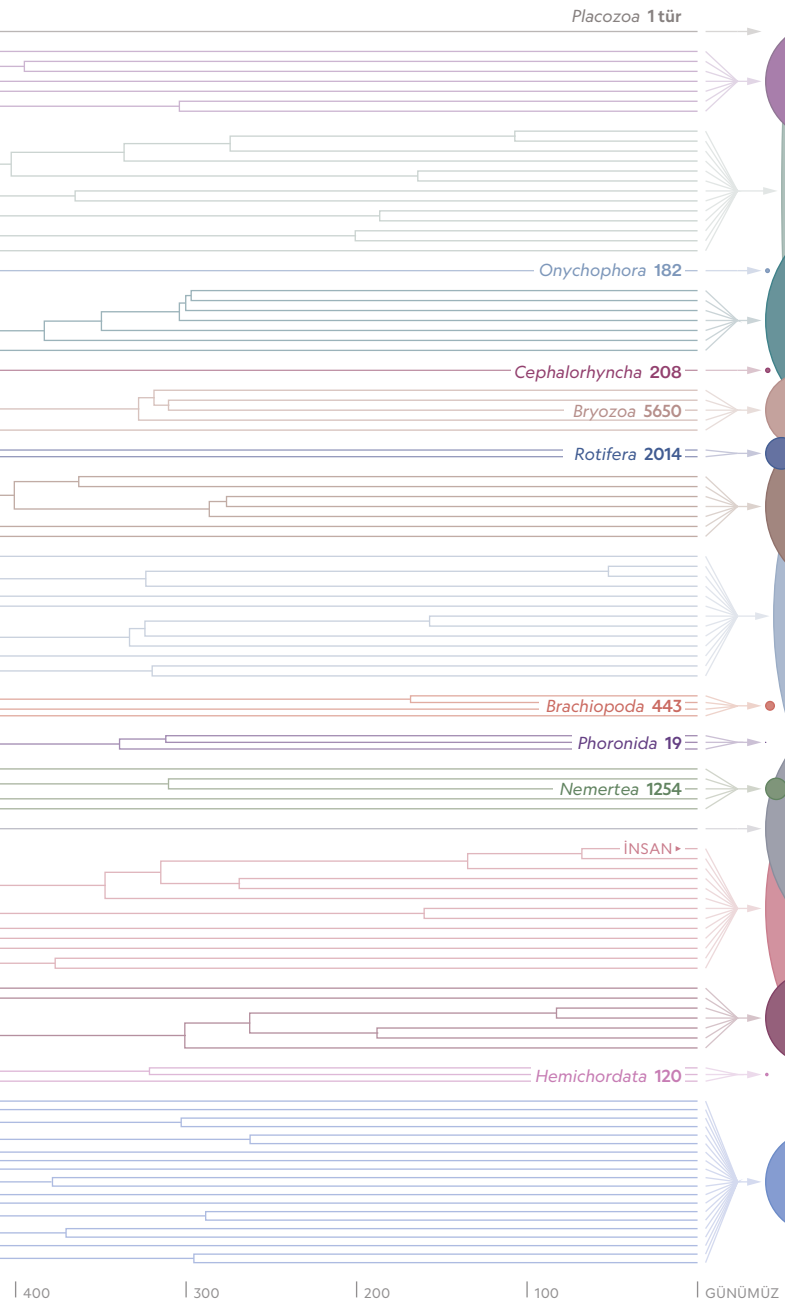
Yazı: David Quammen
Fotoğraflar: David Liittschwager

Newfoundland'in güneydoğu sahilinde, Kuzey Amerika'nın en doğu ucu yakınlarında, Mistaken Point adı verilen, falezlerden oluşan bir burun var. "Hata Burnu" anlamına gelen adını, sisli havalarda kaptanların bu noktayı başka bir yerle karıştırması sonucu meydana gelen gemi kazalarında oynadığı rolden alıyor. Oysa günümüzde oldukça farklı bir konunun odağında: Yeryüzündeki canlıların en gizemli ve en şaşırtıcı sırlarından birine dair son dönemde yorumlanan muhteşem ipuçlarını barındırıyor. Üç milyar yılı aşkın bir süre boyunca tekhücreli mini oluşumlar olarak varlık gösteren canlılar, neden birdenbire bir patlama sonucu sayıları yükselişe geçen karmaşık –çokhücreli, büyük ve muhteşem– canlılara dönüşmüştü? Bu yeni canlı formları 570 milyon yıl öncesinden başlayarak tüm dünyaya yayılmış olsa da, varlıklarına dair en eski kanıtlar tek bir yerde bulunuyor: Mistaken Point. Paleontologlar aslında onlarca yıldır buraya geliyor. Ancak uzmanlar şimdilerde bu ufak farklılıklarda bir şeyler gördüğünü düşünüyor: yeni, radikal ve etkisi büyük bir şeyler.

Serin bir sonbahar günü, Newfoundland'in başkenti St. John's şehrinden bir cip kiralıyor, alaçam ve köknar ormanları arasında siyah bir şerit gibi

Çizgiler başlıca hayvan gruplarının ayrılma zamanlarını yansıtmaktadır.

*Dairesel alanlar şube başına bilinen modern tür sayısını göstermektedir. **



Denizşakayığı, mercan, denizanası
Cnidaria (Sölenterler)
10.303

Böcekler, örümceğimsiler, kabuklular
Arthropoda (Eklembacaklılar)
1.214.295

Yuvarlaksolucanlar
Nematoda
24.773

Halkalısolucanlar
Annelida
17.210

Yumuşakçalar
Mollusca
117.358

Yassısolucanlar
Platyhelminthes (Plathelmintler)
29.285

Denizyıldızı, denizkestanesi
Echinodermata (Derisidikenliler)
7509

Balık, kuş, kertenkele, ikiyaşamlılar, memeliler
Chordata (Kordalılar)
68.045

Porifera (Süngerler)
8716

*Şube, benzer morfolojideki organizmaları sınıflandırmada kullanılan taksonomik bir kategoriyi ifade ediyor. Örneğin taksonomik açıdan insan, en üst kategoriden başlayarak şöyle sıralanıyor: Animalia/Hayvanlar (âlem), Chordata/Kordalılar (şube), Mammalia/Memeliler (sınıf), Primates/Primatlar (takım), Hominidae/İnsansı maymunlar (familya), *Homo*/İnsan (cins), *H. sapiens*/Modern insan (tür).

kıvrılarak uzayıp giden otoyolda Mistaken Point'e doğru yola çıkıyorum. Yanımda Toronto Mississauga Üniversitesi'nden Marc Laflamme ve yıllardır birlikte çalıştığı Vanderbilt Üniversitesi'nden (Nashville) İngiliz meslektaşı Simon Darroch var.

Mistaken Point'e ulaştığımızda bizi masmavi bir gökyüzü ve parlak bir güneş karşılıyor. Laflamme'ın az rastlanır olduğunu söylediği bu güneşli hava –özellikle akşamüzeri saatlerinde– açılı düşen güçlü ışık sayesinde görmeye geldiğimiz zor fark edilir fosillerin belirginleşmesine yardımcı oldu.

Fosil yataklarını korumak için bölge hükümeti tarafından kurulan Mistaken Point Ekoloji Koruma Alanı'nda, çakıl döşeli bir yoldan aşağıya, deniz kıyısındaki bir kayaya doğru iniyoruz. Laflamme, 30 derecelik bir açıyla yana yatmış morumsu gri renkteki pürüzsüz kaya parçasını işaret ediyor. Üzerindeki karmaşık, gölgeyi andıran bir biçim, tekrarlanan kaburga ve omurga deseniyle bir metre uzunlukta bir yılanın iskeletini çağrıştırıyor. Ancak bunlar ne bir iskelet, ne de kemik. Çok çok eski zamanlarda ölüp deniz tabanına gömülmüş yumuşak bedenli bir canlının baskı izi bu. Ne yüzüyordu, ne de yerde sürünüyordu. Bugünkü organizmaların herhangi biri gibi yaşamış olamazdı. Çoğu kişinin varlığından dahi haberdar olmadığı, bir başka dünyadan gelmiş izlenimi veren gizemli canlıların yaşadığı, fazla bilinmeyen bir döneme aitti. "Yaşamın ilk kez büyük boyutlara ulaştığı zaman bu," diyor Laflamme, kayanın yanı başında diz çökerken.

meyen bazı başka biçimler de vardı. Aralarından biri, kuma basılmış bir parmak izine benziyordu.

Daha önce bu kayalarda benzer figürler bulup bir anlam çıkaramayan diğerleri gibi, Sprigg de bu fosillerin 550 milyon yaşında olduğunun ve evrimin çok daha iyi bilinen ünlü eseri Kambriyen Patlaması'ndan en az 10 milyon yıl daha öncesine tarihlendiklerini bilmiyordu. Biliminsanlarının o zamanki düşüncesine göre, Kambriyen Patlaması yeryüzündeki canlıların muhteşem yaratıklar, yani altsoyları hâlâ varlık gösteren karmaşık ve büyük canlılar olarak –ki biz onlara hayvan diyoruz– yıldız yağmuru misali etrafa yayıldığı an olmuştu. Sprigg'in keşfi, Kambriyen Devri'nin değil de, bugün Ediyakaran olarak bilinen hemen öncesindeki devrin büyüklük ve karmaşıklık destanının başlangıcı olduğuna dair ilk işaret olarak önem taşıyordu.

Sonra 1967'de, S. B. Misra adlı bir yüksek lisans öğrencisi Newfoundland'deki Mistaken Point'te fosil açısından zengin bir çamurtaşı parçası buldu. Üzerindeki eski biçimlerin bazıları, Güney Avustralya'daki "denizanasına" çok benziyordu. Bazıları eğreltiotu yaprağını andırıyor, bazılarıysa bilimin tanıdığı herhangi bir şeye benzemiyordu. Prekambriyen'e ait bir pasta gibi birbiri üzerinde oturan civardaki diğer yataklarda da gruplar hâlinde bir arada korunmuş farklı ve çok sayıda fosil olduğu ortaya çıktı. Çoğunun üzeri bir pastanın katları arasındaki krema gibi ince bir volkanik kül tabakasıyla kaplıydı. Radyoaktif uranyum ve bozunarak dönüştüğü kurşun kalıntılarını içeren kül, yatakların radyometik tarihlenmesinin tam olarak yapılmasını olanaklı kıldı. 570 milyon yaşındaki Mistaken Point fosilleri, yeryüzündeki büyük ve biyolojik açıdan kompleks canlıların en erken buluntularıydı.

Günümüzde, Antarktika dışında tüm kıtalarda 40 ayrı lokalitede birbirinden farklı 50'yi aşkın bilinen Ediyakara formu var. Milyarlarca yıl boyunca yeryüzünde yalnızca mikroorganizmalar yaşadıktan sonra, Ediyakaraların boyutlarının büyüyerek tüm Dünya'yı kaplamasına neden olan şey neydi?

'YAŞAMIN İLK KEZ BÜYÜK BOYUTLARA ULAŞTIĞI ZAMAN BU,' DİYOR LAFLAMME KAYANIN YANI BAŞINDA.

EDİYAKARA OLARAK BİLİNEN faunaya ait bu canlı türlerinin (Ediyakaralar) gizemi, Güney Avustralya'daki terk edilmiş Ediyakara Madeni'ni kontrol göreviyle 1946'da bölgeye giden Reginald Sprigg adlı genç jeoloğun yüzlek veren kumtaşı yataklarında bazı ilginç baskı izleri gördüğü ücra Flinders Sıradağları'na kadar uzanıyor. "Bu biçimler denizanasını anımsatıyor," diye yorumlamış Sprigg. Ama aslında denizanası değillerdi. Bildiğimiz –yaşayan ya da soyu tükenmiş– herhangi bir canlıya benze-

Büyüklükleri içsel anatomileri, beslenme biçimleri ve yaşam biçimleri açısından ne anlama geliyordu?

Ediyakaraların yeryüzünde çoğalmaya başlamasından önce, hayvan metabolizmasını besleyen oksijen elementi kıtlığının ket vurduğu evrim genelde mikroskobik ölçekte çalışıyordu. Fotosentezin sonucu olarak oksijen üreten deniz bakterileri sayesinde gaz seviyesi iki milyar yıl kadar önce yükselmiş, ancak bir milyar yıl daha görece düşük seyretmişti. 717 milyon ila 635 milyon yıl önceki bir süreçte bir dizi buzullaşma devirleri yaşanmıştı.

EDİYAKARA

Biyolojik açıdan karmaşık ilk büyük organizmalar, fosil kayıtlarında yaklaşık 570 milyon yıl önce, Kambriyen Patlaması'ndan da önceki gizemli Ediyakaran Devri'nde beliriyor. Yalnızca yumuşak bedenlerinin gömüldüğü çamurda veya külde oluşturdukları baskılardan bilinen Ediyakaran organizmaları –fotoğraftaki Newfoundland'de bulunan *Fractofusus misrai* dahil– bugün yaşayan hayvanların hiçbiriyle akraba değil ve onlara benzemiyor. *Fractofusus*un küçülerek yinelenen bölümlerden oluşan yapısı, beden yüzeyi alanını çarpıcı biçimde genişletiyor ve besinlerin deniz suyundan doğrudan emilimiyle beslenmesini kolaylaştırıyor.

Öyle yaygın ve öyle şiddetliydiler ki, bazı biliminsanlarının "Kartopu Dünya" adını verdikleri bir durum yaratarak olasılıkla tüm yerkürenin donmasına neden olmuşlardı. Bu süreç içinde, hâlâ tam olarak anlaşılamayan nedenler sonucunda oksijen düzeyi yeniden yükselmişti.

Volkanik patlamaların atmosfere karbondioksit salarak dünyayı ısıtması ve okyanusları eriten bir sera etkisi yaratması sonucu büyük buzullaşma sona ermişti. 580 milyon yıl kadar önce yaşanan ve Gaskiers olarak anılan kısa süreli bir buzul çağı, küresel çapta olmasa da diğer birçok yer gibi Newfoundland'i de derin dondurucuya çevirmişti. Tüm bu değişimler Ediyakaraların fosil kayıtlarında ilk kez ortaya çıkmasından önceydi. Bundan sonra yaşananların sorumlusu onlar mıydı? Buzulların yok olması, kullanılabilir oksijenin artması ve daha kompleks hücrelerin evrimleşmesi, Ediyakaraların ilkbaharın ilk çiğdemleri gibi yeşermesine yol açmış olabilir miydi? Belki de.

Aynı biçimde günümüzdeki canlılarla olan ilişkileri de oldukça gizemli. Alman paleontolog Adolf Seilacher, çokhücreli hayvanların çoğunda olmayan "dokumayı andıran benzersiz biyolojik yapılarından" dolayı onları hayvanlar âleminden tamamen farklı, kendilerine özgü bir âleme koyuyor. "Dokuma" etkisi, iskelet olmamasının etkilerini yok eden yapısal bir istikrar sağlıyor olabilirdi. Belki de bu dokuma yapısı ve yapraksı biçimleri, yüzey alanının maksimuma çıkmasını ve deri yoluyla soğurarak daha fazla besin almalarını sağlıyordu.

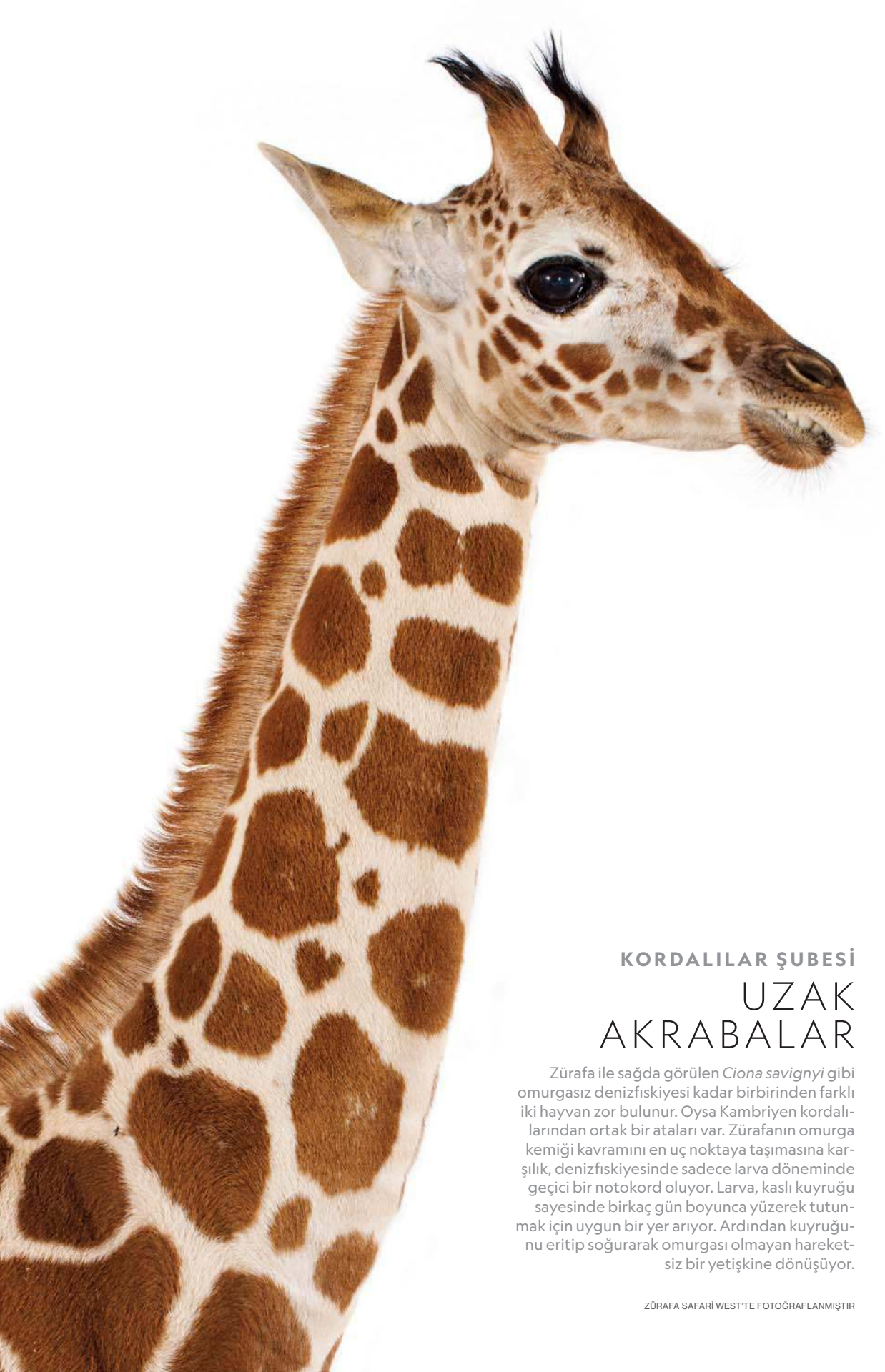
Ediyakaralar için beslenme sorunlu bir iş olmalıydı, ne de olsa bugüne kadar bulunan fosil kanıtları hemen hiçbirinde ağız olmadığını ortaya koyuyor. Bağırsakları ve anüsleri de yoktu. Ne de kafa, göz ya da kuyruk sahibiydiler. Bazılarının bir ucunda tutunma amaçlı bir çeşit boğum veya disk vardı. Şimdilerde çengel veya kenet olarak bilinen bu yapı, deniz tabanına tutunuyor ve yaprak biçimli bedenin suda dik hâlde salınmasına olanak veriyordu. O zamanlar deniz tabanının çoğu bölümü kalın bir mikroorganizma tabakasıyla kaplıydı ve çökeltileri sert bir toprak tabakası gibi sabit tutmaya yarıyordu. Ancak bu yaprak bir bitki değildi –ve fotosentezle besleniyor olamazdı– çünkü Ediyakaraların çoğu, suyun en az bin metre altında, ışığın erişemediği derinliklerde yaşıyordu.

Eğer bir şeyler yiyemiyorlar ve fotosentez yapamıyorlarsa nasıl besleniyorlardı? *Kimberella* adlı sümüklüböcek benzeri bir yaratık (ki bir ağza sahip olmak gibi devasa bir avantajı vardı) üzerinde gezindiği mikroorganizma örtüsünden yiyecek kazıyıp yemiş olabilir. Ancak Ediyakaraların çoğu açısından en gözde varsayım ozmotrofi. Bu gösterişli kelimenin ardında çok basit bir işlem yatıyor: Çözünmüş besinleri osmoz yoluyla, yani dış zarlar yoluyla emerek almak. Bu, daha basit bir dönem-

KORDALILAR ŞUBESİ

BASİT BİR BAŞLANGIÇ

Balık, sürüngen, kuş, memeli ve günümüzde yaşayan diğer omurgalılar gibi muhteşem betta balığı da beden yapısını Kambriyen Devri'nde yaşamış *Pikaia gracilens* (altta) gibi ilk kordalılara borçlu. Balığa benzese de tam anlamıyla balık olmayan *Pikaia*nın, notokord denilen ve omurgalılarda omuriliğe dönüşen esnek kıkırdaktan bir sırtı vardı. "Tüm omurgalılar olasılıkla buna benzer bir oluşumdan evrildi," diyor Ontario Kraliyet Müzesi paleontoloğu Jean-Bernard Caron.



KORDALILAR ŞUBESİ

UZAK AKRABALAR

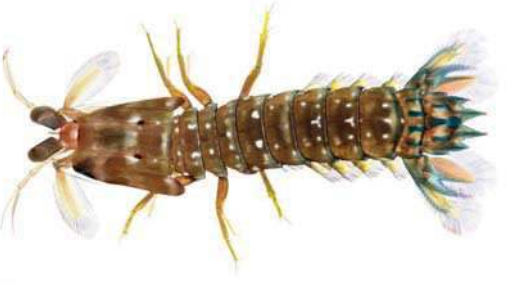
Zürafa ile sağda görülen *Ciona savignyi* gibi omurgasız denizfıskiyesi kadar birbirinden farklı iki hayvan zor bulunur. Oysa Kambriyen kordalılarından ortak bir ataları var. Zürafanın omurga kemiği kavramını en uç noktaya taşımasına karşılık, denizfıskiyesinde sadece larva döneminde geçici bir notokord oluyor. Larva, kaslı kuyruğu sayesinde birkaç gün boyunca yüzerek tutunmak için uygun bir yer arıyor. Ardından kuyruğunu eritip soğurarak omurgası olmayan hareketsiz bir yetişkine dönüşüyor.

ZÜRAFA SAFARİ WEST'TE FOTOĞRAFLANMIŞTIR

deki daha basit bir dünyada yeterli olabilirdi ama az besin almak anlamına da geliyordu. Bazı biliminsanları, çoğu Ediyakarada bulunan bir başka ilginç özellik üzerinde duruyor: ince yapıları. İlk bakışta kumaş gibi duruyorlar ama yakından incelendiğinde belli bir şeklin farklı boyutlarda tekrarlanmasıyla bir yapı oluşturdukları anlaşılıyor. Yani benzer desenler giderek daha küçük boyutlarda tekrarlanıyor. Büyük bir yaprak daha küçük yapraklardan oluşuyor, bu küçük yapraklar onlardan da küçük yapraklardan meydana geliyor ve boyutları dışında hepsi birbirine benziyor. Temel biçim üç–dört ölçek olarak kendini tekrarlıyor. Fraktal yapılanma olarak adlandırılan bu olgu, büyük boyutlara nasıl ulaşmış olabileceklerinin açıklaması olabilir. Bir tür sertlik sağlıyor, yüzey alanını maksimuma çıkarıyor ve olasılıkla genetik bir kısa yolu yansıtıyordu. Genomdaki basit bir formül belki de şöyle bir şey belirlemişti: Küçük bir yapraksı birim inşa et, sonra bu operasyonu yineleyip onları birbirine ekle ve beni büyüt.

Bu tür bir fraktal yapı, Marc Laflamme ile birlikte Mistaken Point'te gördüğümüz morumsu gri kayadaki yılan benzeri canlıda da vardı. *Rangea* olarak bilinen Namibya formundan esin alınarak topluca rangeomorflar olarak adlandırılan birtakım Ediyakarada daha göze çarpıyordu. Newfoundland kayalarında geçirdiğimiz gün, Laflamme üç metre öteden göze çarpmayan, ama yakından bakınca tuhaflığı anlaşılan çok daha fazla sayıda rangeomorfa dikkatimi çekiyor. Şu kürek biçimli *Beothukis mistakensis*, adını keşfedildiği yerden alıyor. Biraz ötedeki iğ biçimli *Fractofusus*un iki ucu da konikleşmiş. Deniz tabanında yassı formda yaşıyordu. Ölüm, denize çökelen volkanik kül yağmurlarında boğulmalarına ya da dik bir yamaçtan çığ gibi boşalan çökeltiyle gömülmelerine yol açarak Ediyakaralara doğru geldiğinde, söz konusu yapraksı dikey oluşumlar (fosil kanıtlarında da görüldüğü gibi) ezilip gidiyordu; ancak bu *Fractofusus* iğleri yattıkları yerde zarifçe ölüyorlardı.

Mistaken Point'teki derin deniz ekosisteminde milyonlarca yıl boyunca egemenlik kurmuş ve başka yerlerde daha çok sığ sularda yaşamış olan bu rangeomorfların hepsi, hiçbir bilinen altsoy bırakmadan ortadan yok olmuştu. 541 milyon yıl önceki Kambriyen Devri'nin başında, ya da başlamasın-

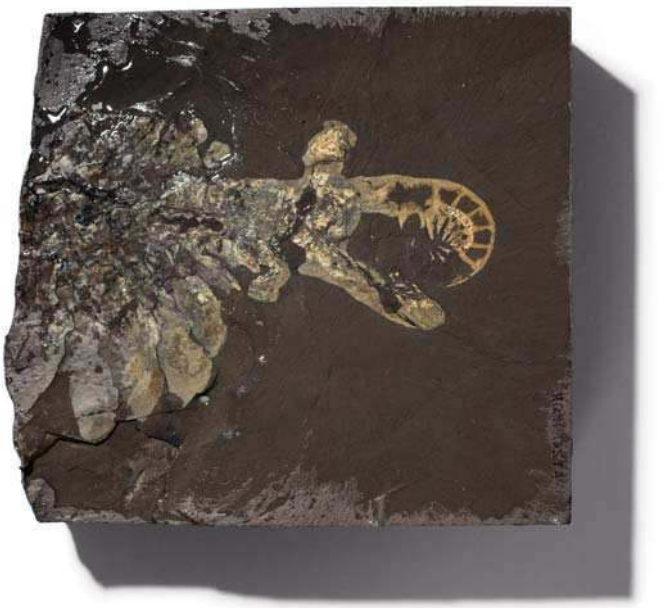


ARTHROPODA (EKLEMBACAKLILAR) ŞUBESİ

YÖNETİCİ SINIF

Tür sayısı ve bolluk açısından, eklembacaklılar şüphesiz hayvanlar âleminin yeryüzündeki en baskın şubesi, yani ana bölümü. Sert kabuk ve parçalı beden gibi ortak özelliklerle tanımlanan bu şubede yer alan bir milyonu aşkın isimlendirilmiş tür arasında (sol üstten saat yönünde) kıskaçlı karides, Malezya sopaçekirgesi, doğu hantal çekirgesi, Avustralya çomakböceği, mantis karidesi ve palyaço yengeci de var. Şubedeki milyonlarca türün halen bilime yabancı olduğuna inanılıyor. Trilobit denilen eklembacaklılar, Kambriyen Devri ve ardından gelen Ordovisyen boyunca en çok çeşide sahip hayvan gruplarından biriydi. Soldaki 452 milyon yıllık kireçtaşı kayada görülen Ordovisyen topluluğu içinde çeşitli derisidikenliler ve en soldaki –kaplumbağa benzeri– *Ceraurus* da yer alıyor.

KİREÇTAŞI PARÇASI: ROMIP ÖRNEK 64530; ÜST SOL SÜTUN: ELIZABETH MOORE ULUSLARARASI MERCAN RESİFİ ARAŞTIRMA VE ONARIM MERKEZİ'NDE FOTOĞRAFLANMIŞTIR; SAĞ SÜTUN: BÖCEK KEŞİF LABORATUVARI'NDAN ÖRNEKLER, SAVENATURE.ORG



ARTHROPODA (EKLEMBACAKLILAR) ŞUBESİ

YARIŞ BAŞLIYOR

Kambriyen Devri'nde yeni hayvan türlerinin muhteşem artışını tetikleyen nedenler arasında canlılara enerji veren yeni ve radikal bir yöntem vardı: başka hayvanlarla beslenmek. Yırtıcıların yakalamak için pençeler ve yemek için ağız geliştirmesine karşılık, avladıkları hayvanlar da zırh ve yeni kaçma yöntemleri bulmuş, böylece onlara ulaşmaya çalışan yırtıcılarda farklı yenilikler ortaya çıkmasına neden olmuşlardı. Silah yarışında ortaya çıkan ilk yırtıcıların en güçlüleri arasında *Anomalocaris* de vardı. Olasılıkla tribolitleri avlıyordu. Silahlarının üçü üstte belirgin biçimde göze çarpıyor: pençeler, itici yüzgeçler ve pençelerin dibinden çıkan göz sapları üzerindeki gözler. Kambriyen Devri'nde görmenin ortaya çıkması yırtıcıya da, avına da yararlı olmuştu. *Anomalocaris*in günümüzdeki akrabalarından soldaki dev kırbaçlıakrep, bedeninin ön kısmında iki, yanlarında üçer göze sahip.

SOLDA: BÖCEK KEŞİF LABORATUVARINDAN BİR ÖRNEK, SAVENATURE.ORG; ÜSTTE: ROMIP ÖRNEK 51212

MOLLUSCA (YUMUŞAKÇALAR) ŞUBESİ

DERİNLERDE YAŞAM

Eklembacaklılar gibi yumuşakçalar da Kambriyen Devri'nde güçlenmiş ve sonrasında çok farklı formlar hâlinde çeşitlenmişti. Bunlar arasında (soldan saat yönünde) günümüzde yaşayan marul biçimli denizsalyangozu, kiton, fildişi kabuklusu, anahtar denizminaresi ve benekli deniztavşanı yer alıyor. Burgess Şeyli'nde korunmuş 508 milyon yaşındaki *Nectocaris pteryx* fosili, günümüzde mürekkepbalığı, ahtapot ve yumuşakçaların kafadanbacaklılar sınıfındaki diğer yaratıklarda görülen özelliklere sahip. Bunlar arasında dokunaçlar, gözler ve onların altında kendini ileri itme amaçlı kullanılan bir huni var. İlk yumuşakçaların çoğu okyanus tabanında yaşıyordu ama *Nectocaris* su sütunlarının içinde dolaşma konusunda ustaydı.

FOSİL (ROMIP ÖRNEK 59668) DIŞINDA TÜMÜ ELIZABETH MOORE ULUSLARARASI MERCAN RESİFİ ARAŞTIRMA VE ONARIM MERKEZİ'NDE FOTOĞRAFLANMIŞTIR. DENİZSALYANGOZU VE DENİZTAVŞANI: FLORİDA KEYS DENİZ CANLILARI ÖRNEKLERİ

MOLLUSCA (YUMUŞAKÇALAR) ŞUBESİ

GİZLİ GÜZEL

Eski ve modern tüm yumuşakçaları birleştiren tanımlayıcı özelik, manto adı verilen bir doku tabakasına sahip olmaları. Burada görülen alev tarağının mantosu alacalı kırmızı ve kenarlarında yapışkanlı duyargaları var. Mantolar, farklı türlerde canlının ihtiyaçlarına bağlı olarak farklı roller oynuyor. Salyangoz, deniztarağı ve istiridye gibi kabuklu yumuşakçalarda, kabuğun oluşmasında kullanılan bir madde salgılıyor. Mürekkepbalığı, ahtopot ve sübye ise mantolarının altındaki boşluğu su ile doldurup bir sifon sayesinde dışarı vererek hareket ediyor.

ELIZABETH MOORE ULUSLARARASI MERCAN RESİFİ ARAŞTIRMA VE ONARIM MERKEZİ'NDE FOTOĞRAFLANMIŞTIR

dan kısa süre sonra, bildiğimiz fosil kayıtlarından neredeyse bütünüyle silinmişlerdi.

EDİYAKARALAR NEDEN BİRDENBİRE yok oldu? Bu soy tükenişi kesin miydi yoksa farklı formlarda altsoyları var mıydı? Eğer son bu kadar ani ve kesin olmadıysa, Ediyakaraların tümden sonunun gelmesine, tüm türlerinin birer birer bilinmezlik içinde ölmesine yol açan şey neydi?

Laflamme'ın meslektaşı Simon Darroch'ın olası bir yanıtı var. Mistaken Point'e gittiğimiz gün öğleden sonra Darroch, sırt çantasından bir sürpriz çıkarıyor: Namibya'da incelediği Geç Ediyakaran yataklarından çıkardığı küçük kahverengi taşlar. Bana iz fosillerini göstermek için Vanderbilt'teki laboratuvarından getirmiş. İz fosili, beden fosilinden farklı olarak hayvanların yaşarkenki faaliyetlerinin –hareket, çiğneme, dışkılama– izlerini kayada korunduğu biçimde kaydediyor. Beden biçiminin değil, hareketin kaydı bu. Bu tür izler Ediyakaran Devri söz konusu olduğunda çok önemli çünkü hareket, çiğneme ve dışkılama, Ediyakaraların çoğunun yapamadığı bir şeydi.

Üzerinde durduğumuz, zenginliğiyle ünlü Erken Ediyakaran fosil yatağını kasteden Darroch, "Çok statik, durağan bir ekosistem," diyor.

Namibya kayalarından anlaşıldığına göre, Geç Ediyakaran Devri çok farklıydı. En büyük farklılıklardan birini, "İlk kez karmaşık çukurlar gördük," diye açıklıyor. Uzmanlar, çukur kazan canlıların karmaşık yapılarının ilk olarak ne zaman ortaya çıktığı konusunda görüş ayrılığı yaşıyor ama bu izler her hâlükârda Ediyakaran'dan Kambriyen Devri'ne geçişte büyük bir değişim yaşandığının işareti. Uzun zamandır deniz tabanında yaşayan solucanımsı yaratıklar artık tünel kazıyorlardı. Darroch noktalı çizgi izleriyle dolu küçük bir kaya parçası gösteriyor. "Yüzeydeler, sonra yok oluyorlar, sonra yeniden yüzeye çıkıyorlar." Bu izler, üçboyutlu hareket sağlayan karmaşık kas yapısına sahip bir organizmanın kanıtı. Böyle hareket ettiğine göre başı ve sonu olmak üzere iki ucu vardı. Ön ucunda olasılıkla bir ağız, ağızda belki dişler vardı. Bunlar o zaman için olağanüstü yeni aletler ve yeteneklerdi. Solucanlar içeri giriyor, dışarı çıkıyor, mikroorganizma örtüsünü altüst edip olasılıkla doğrudan Ediyakaralarla besleniyordu. Yeni bir makalede, Darroch ve birlikte çalıştığı araştırmacılar (James Schiffbauer'ın liderliğini yaptığı, Laflamme'ın da aralarında yer aldığı bir grup) bu Erken Kambriyen zamanlarına "Solucan Dünyası" adını veriyor. Bu dünyada Ediyakaralara yer yoktu.

Ediyakaraların sonunu getiren ve Kambriyen Patlaması'nı tetikleyen yegâne faktör solucan bolluğu değildi. Bunun yanı sıra okyanus kimyasında yaşanan değişimler, hayvanların sert yapılar geliştirmesine (kalsiyum açısından zengin iskelet, diş ve kabuk), devinim türlerinde genel bir çeşitlenmeye (artık yalnızca çukur kazılmıyordu) ve yırtıcı davranışlarda artış yaşanmasına olanak sağlamıştı. Ancak Geç Ediyakaran Devri'nde yaşanan bu geçiş süreci, solucan açısından zengin oluşuyla önemli bir rol oynamış olabilir. Mistaken Point'e gidişimizden birkaç hafta sonra, önde gelen Ediyakara araştırmacısı James Gehling ile konuşuyorum telefonda. Adelaide'daki ofisinden konuşurken Güney Avustralya'da, Ediyakara Tepeleri'nin yakınlarındaki Flinders Sıradağları'na gitmemi ve Kambriyen çökelti katmanlarının ilk formasyonuna bakmamı söylüyor. "İsviçre peyniri gibi." Kumu karıştırıp yumuşak bedenli Ediyakaraları "geri dönüşüme sokan" solucanımsı yaratıklar tarafından her yanında çukurlar açılmış. "Burası Kambriyen'in başladığı yer," diyor Gehling. "Kas sisteminin çukur kazacak biçimde geliştiği dönem."

'SOLUCAN DÜNYASI' CANLILARININ YÜKSELİŞİ EDİYAKARALAR İÇİN KÖTÜ HABERDİ.

Queen's Üniversitesi'nden (Ontario) Guy Narbonne çukur kazmanın önemine büyük oranda katılıyor. Ancak yüksek lisans öğrencilerinden Calla Carbone ile Solucan Dünyası'nı bir adım ileriye götürmüşler. Geç Ediyakaran ve Erken Kambriyen devirlerine ait iz fosillerini dikkatle analiz ettiklerinde bu solucanımsı yaratıkların dönme biçimlerinde önemli bir farklılık keşfetmişler.

Erken Kambriyen'e gelindiğinde, çukur kazan

ECHINODERMATA (DERİSİDİKENLİLER) ŞUBESİ

KALICI TASARIM

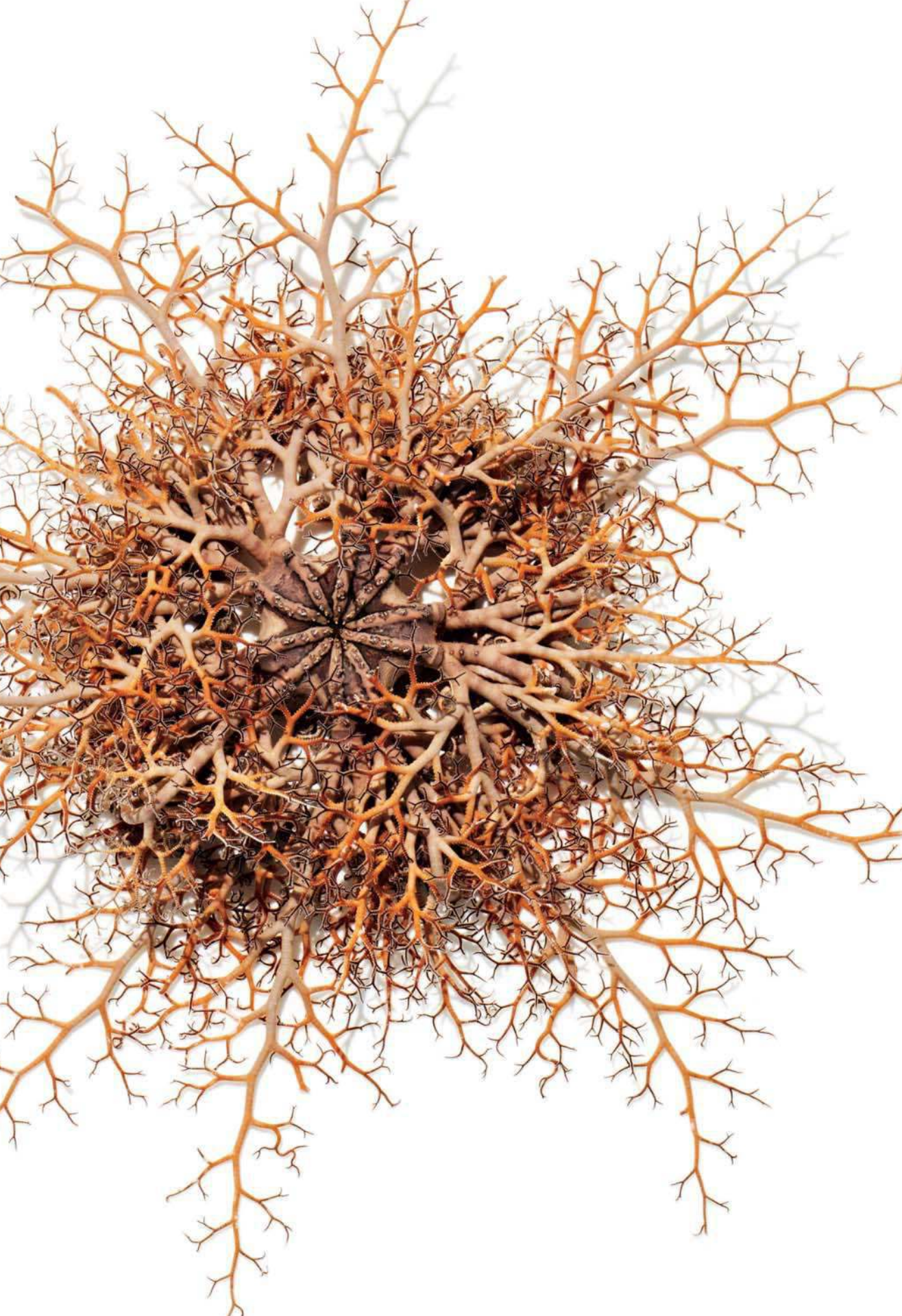
Üstteki fotoğrafta görülen Ordovisyen Devri denizzambağı ve sağdaki modern sepetyıldızı, denizyıldızı ve denizkestanesi gibi daha tanıdık derisidikenlilerde olduğu gibi merkezdeki ağız etrafında simetrik olarak düzenlenmiş bir beden yapısına sahip. Deniz tabanına bir sapla bağlı duran denizzambağı, kollarıyla sudan parçacıkları toplayıp ağzına atarak besleniyordu. Dört yüz elli milyon yıl ardından, sepetyıldızı da hemen hemen aynı stratejiyi uyguluyor ve kollarını açıp mümkün olduğunca çok miktarda su süzüyor.

hayvanlar hem kaslanmış hem de gıda arayışlarında daha sistematikleşmişlerdi. Yayılımları daha etkindi, kaynakları daha iyi takip ediyor ve geçtikleri yolların üzerinden daha ender olarak yeniden geçiyorlardı. "Akıllılığın evrimini yansıtıyor," diye konuşuyor Narbonne. "Bizim yorumumuz," diye ekliyor, "Kambriyen Patlaması'nın, davranışların genomda kodlandığı zaman olduğu." Makalelerine seçtikleri başlık da "Yaşam Akıllandığında" olmuş.

Çoğu uzman, ilkel bir solucandaki kadar dahi olsa, akıllılığın Ediyakara yetenekleri arasında bulunmadığı konusunda hemfikir. Bu yaratıkların genomları –en azından bir tür basit karmaşıklık yarattığı rangeomorflarda– fraktal tekrarlama için kodlanmış olabilirdi ama ortam şartlarına yanıt vermeye ya da verimliliğe kodlanmış değildi. Yine de Ediyakaraları şanssız canlılar olarak bir kenara atmak hata olur. Onları evrimin "başarısız deneyleri" olarak adlandırabilirsiniz ama 30 milyon yılı aşkın bir süre boyunca tercih ettikleri zorlu ortamda başarıyla yaşamışlardı. Bu tür bir başarı için insanların çok kararlı ve şanslı olması gerekiyor. □

Yazılarıyla dergiye katkıda bulunan **David Quammen**'in yeni kitabı *The Tangled Tree* (Dolaşık Ağaç), Eylül ayında çıkacak. Fotoğrafçı **David Liittschwager,** 2005'ten bu yana *National Geographic* için doğal dünyanın zarafet ve güzelliğini gözler önüne seriyor.

SOLDAN SAĞA: ROMIP ÖRNEK 64529; FLORİDA KEYS DENİZ CANLILARINDAN BİR ÖRNEK



Sibirya Yalnızlığı

Genç bir Rus, ıssız bir yerleşimle olan soy bağlarını keşfediyor.

YAZI: EVE CONANT
FOTOĞRAFLAR: ELENA ANOSOVA

Soğuk mart günlerinde köylüler, fotoğrafta görülen hamile dişi gibi yarı yabanıl kısraklara yiyecek ve sıcak ortam sağlıyor. Yılın ilerleyen aylarında, avcılar onları Kanada geyiği, rengeyiği ve samur taşımakta kullanıyor. Fotoğrafçının ailesi, bu kısrağa Rusçada "Bulutçuk" anlamına gelen Tuçka adını vermiş.

Kanada geyiğinin dudağı, bayramların gözde yemeği. Beş yaşındaki Daşa, elinde şekeriyle etin çözülmesini bekliyor. Birkaç saat sonra annesi hayvanın derisini yüzecek ve sonra da yılbaşı yemeği için baharatlarla birlikte haşlayacak.

Masallar –uzun yıllar alsa da– bazen gerçeğe dönüşebiliyor.

Şehirde büyüyen Elena Anosova, geyikler ile kurtların indiği bir köy, dev bir orman, geçilmez yollar ve hem amansız, hem de sevilen bir ortama dair inanılmaz öyküler dinleyerek geçirmiş çocukluğunu. Bugün 34 yaşında olan sanatçı, avcı atalarının 300 yıl önce kurduğu yerleşimi ziyaret etmiş. Post arayışında doğuya, Sibirya'ya akın eden ve bir daha geri dönmeyen diğer Ruslara katılıp buralara sürüklenmişler. Anosova'nın babası burada doğmuş. Yerleşimi memleketi olarak gören –ve yabancıların ne adını, ne de yerini bilmesini istemeyen– 120 civarında kişi kolayca akraba kategorisine giriyor.

Yerel Tungus (ya da Evenk) dilinde yerleşimin adı kabaca "Ada" anlamına geliyor. Anosova'nın çalışmalarının özündeki duygunun fiziksel yansımasını da ifade ediyor bu kelime: Tecrit olmuşluğun ve sınırların keşfi. Karayla çevrili bu rüya gibi "adaya" ciple gitmek için, subarktik tayga bataklıkları üzerinde donarak –belli bir süreliğine– oluşan bir kış yolu kullanılıyor. En hızlı ulaşım yöntemi ise 300 kilometre uzaklıktaki Kirensk kasabasından ayda iki kez kalkan helikopter. Eğer helikopterde yer yoksa, gidiş geliş için iki hafta daha beklemeniz gerekiyor.

Anosova, buraya gelince yapılacak çok şey olduğunu ve ayrılmak için acele etmek gerekmediğini anlamış. Hava, kar motosikletiyle avlanmak için fazla sıcaksa ilgilenilecek yabanıl atlar var. Sobayla ısıtılan seralarda yetiştirilip kış için konserve yapılacak ürünler var. Samur kürkü satışlarından elde edilen gelirle kente gezmeye gitmek dışında nakit paraya pek ihtiyaç yok. Köye alıştıktan sonra kent yaşamı farklı bir duygu veriyor. "Zor," diyor Anosova, "çünkü sessizliğe ihtiyaç duyuyorsunuz."

Soğuğun kendisi bile özleniyor. Haziranda sıcaklık donma noktasının altına düşebiliyor. Anosova geçen ocak ayında bir sabah kaydedilen derecenin görüntüsünü iPhone'unda saklamış: Eksi 53°C.

Buradaki fotoğraflardan birinde yüzü karla kaplı bir adam görülüyor. Anosova için bu, köyde yaşayanların "bir yandan doğaya yenilirken bir yandan da onunla bütünleşmelerini" ifade ediyor. □

Fotoğrafçının kuzeni Valentina, tilki kürküyle oynayan en küçük çocuğu 10 aylık Varvara'yı kucağında taşıyor (üstte). Köyün köpekleri (sağda, üstte) dışarıya atılmış bir kanepede rahatına bakıyor. Köylüler her köpeğin soy kaydını tutuyor. Güçlü bir avcı olacağı tahmin edilen köpekler için sırada beklemek gerekiyor. Köyde tatlı sudan yana sıkıntı yok ama yaşlı avcı Valery (sağda) yüzünü her sabah karla yıkamayı tercih ediyor. Çünkü burada soğuk, bir yaşam kaynağı olarak görülüyor.

http://www.psychologies.com.tr

PSYCHOLOGIES

DAHA MUTLU İŞ ORTAMLARI İÇİN İŞ DÜNYASINA ÇAĞRIDA BULUNUYOR

Psychologies Türkiye olarak, yöneticilere, çalışanlara, psikologlara, koçlara, iş hayatının önemli aktörlerine daha mutlu çalışma ortamları yaratmak için çağrı yapıyoruz. Hem yöneticilerin çalışanlarına karşı hem de çalışanların işyerine karşı iyilik haline özen gösterilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Ekonomik performans ve iyilik hali arasında ayrılmaz bir bütünlük olduğuna inanıyoruz. Sürdürülebilir bir iyilik hali için şu üç temayı göz önünde bulundurmalıyız:

HERKESİN İŞİNE BİR ANLAM YÜKLEMELİYİZ

- İşyerinin genel vizyonunu paylaşmalı: Projeyi, stratejiyi, amaçları, riskleri ve sonuçları anlatmalı.
- Herkesin kapasitesine uygun bir şekilde tasarlanmış, açık görevler belirlemeli: Belirli ve düzenli olarak değerlendirmesi yapılan, zamanında gerçekleştirilen, ulaşılabilir (zaman ve ekonomik olarak) hedefler belirlemeli.
- Tamamlanan işin değerini bilmeli: Bireysel performansa göre değerlendirmek yerine toplu performansı ve işbirliğini değerlendirmeli, cesaretlendirmeli ve teşekkür etmeli.
- Kalite talebini ifade etmeli ve neyin yolunda olmadığını açıkça söyleyebilmeli.
- Elverişsiz yönetim çalışmalarını reddetmeli: İmkânsız amaçlar, paradoksal talimatlar, stres ve baskıyla yönetme vb.
- İşyerini öğrenme ve kişisel gelişim alanı olarak değerlendirmeli: Misyonun geliştirilmesi, hareketlilik, teknik eğitim, kişisel gelişim.
- İşyerinin yerel hayata ve çevreye etkisini sürdürülebilirlik kapsamında değerlendirerek herkesin işini belirlemeli.

İŞ KALİTESİNİ VE DAHA İYİ BİR YAŞAMI BİRLİKTE GELİŞTİRMELİYİZ

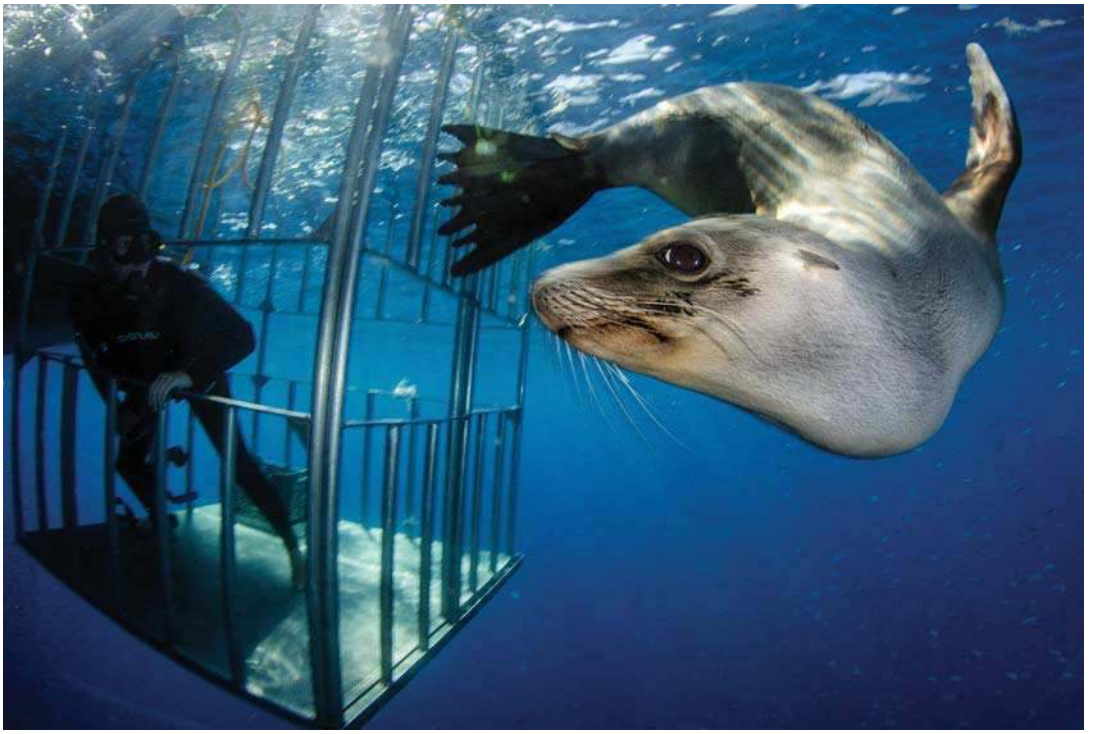
- İdarecileri ve yöneticileri ilişkisel zekâ oluşturabilmeleri için cesaretlendirmeli. Gerektiğinde zorluklara karşı daha net olabilmek için kişisel gelişim ile alakalı bir çalışma yapılabilir. Böylece yönetirken duyguları daha çok hesaba katabilirler.
- İşyerinde doğru, gerçekçi bir diyalog oluşturmak, duyulması gerekenleri ve ifade edilmesi gerekenleri söyleyebilmek için ortam hazırlamalı.
- Çalışanların amaçlarına, yöntemlerine, zaman yönetimlerine güvenmeli ve sorumluluk vermeli. Böylece yetkilendirip aşırı bilgilendirmeden kaçınmalı.
- Hata hakkını tanımalı ve yaratıcılığa değer vermeli.
- Ekip zihniyetini, yardımlaşmayı, bağ yaratılmasını, cana yakınlığı, samimiyeti beslemeli.
- Müşterilere, tedarikçilere saygı göstermeli ve aynı iyiliksever etkilerden yararlanmalarını sağlamalı.

İŞYERİNDE KİŞİLERİN RAHATLIĞINI SAĞLAMALIYIZ

- Kişilerin rahatlığını, iyiliğini, -somut olarak bir politika belirleyerek gerçekleştirmeli.
- İş ortaklarıyla yeniden yapılanmanın ve yeniden inşanın etkisini önceden görmeli ve sorumluluğu artırmalı.
- Telefonla çalışma, iş saati esnekliği ile iş ve özel hayat dengesini sağlamalı. İş saatleri dışında aramaktan, mail atmaktan ve toplantı düzenlemekten kaçınmalı.
- Çalışanlara iş çevrelerini, kullanacakları teknikleri seçme hakkı tanımalı.
- Mesleki kaliteye göre eşit bir şekilde mükâfatlandırmalı ve işyerinin katma değerini makul bir şekilde bölüştürmeli, artış ve avansı önceden belirlemeli.
- Ayrımcılık ve suistimalle savaşmalı: Kadın-erkek eşitliğini iş hayatına bir zenginlik olarak yansıtmalı. Suistimali, psikolojik ve cinsel tacizi önlemeli, zor durumdaki çalışanları desteklemeli.

İnternet sitemiz üzerinden manifestomuzu imzalayabilir ve Psychologies Kurumsal Eğitimleriyle ilgili detaylı bilgi alabilirsiniz.

psychologies.com.tr psychologies_TR psychologiestr PsychologiesTurkiye



NATIONAL GEOGRAPHIC TÜRK KÂŞİFLERİNİ ARIYOR

130 yıldır kendini dünyayı keşfetmeye ve belgelemeye adayan National Geographic Society, bu amaç doğrultusunda 12 bin 500'ü aşkın projeye fon sağladı. Günümüzde dünyanın içinde bulunduğu dönüm noktası, gezegenimizin bilmediğimiz veya farkına varmadığımız yüzlerini bizimle tanıştıran, yardım çağrısına ses vererek değişime teşvik eden ve yaşamsal değerdeki bilimsel sorulara yanıt arayan bu projeleri her zamankinden de önemli kılıyor.

Dünyayı sağlıklı ve sürdürülebilir bir geleceğe taşıyacak projeleri desteklemeye devam eden Society Fonu korumacılık, eğitim, araştırma, öykü anlatıcılığı ve teknoloji gibi alanlarda yeni ufuklara yelken açacak kâşiflerini arıyor. *National Geographic Türkiye* olarak, biz de, dünyanın farklı yerlerinden gelecek katılımcıları buluşturan bu aileye Türkiye'den başvurmak isteyen kâşifler ve biliminsanlarını teşvik ediyor ve destekliyoruz.

"İnsanın Yolculuğu", "Değişen Gezegenimiz" ile "Vahşi Yaşam ve Vahşi Yerler" olmak üzere 3 farklı konu başlığına odaklanan ve Erken Kariyer ile Standart olmak üzere 2 farklı fon tipini kapsayan fon programları için başvurular başladı. National Geographic ailesinin özü, başarılar ve çığır açan keşiflerle dolu yolculuğunun ardındaki itici güç -her dönem olduğu gibi bugün de- kâşifleri... Dünyayı koruma ve daha iyi tanıma amacıyla süren bu yolculukta National Geographic'e katılmak için *www.nationalgeographic.org/grants* adresini ziyaret ederek daha fazla bilgi edinebilir ve 4 Nisan 2018 tarihine kadar başvurunuzu gerçekleştirebilirsiniz.

FOTOĞRAF: BYROND/ISTOCK

GELECEĞİNİZİ ÖNCEDEN GÖRÜN!

İş ve ekonomi dünyasının referans dergisi **Fortune**,
web sitesi ve sosyal medya ile fark yaratıyor.
Takipte kalın!

FORTUNE

FORTUNETURKEY.COM
fortuneturkey | fortuneturkiye

DAHA ÖTESİ

YENİLİKLERE VE GELECEĞE KISA BİR BAKIŞ

KANSERLE MÜCADELEYİ TETİKLEMEK

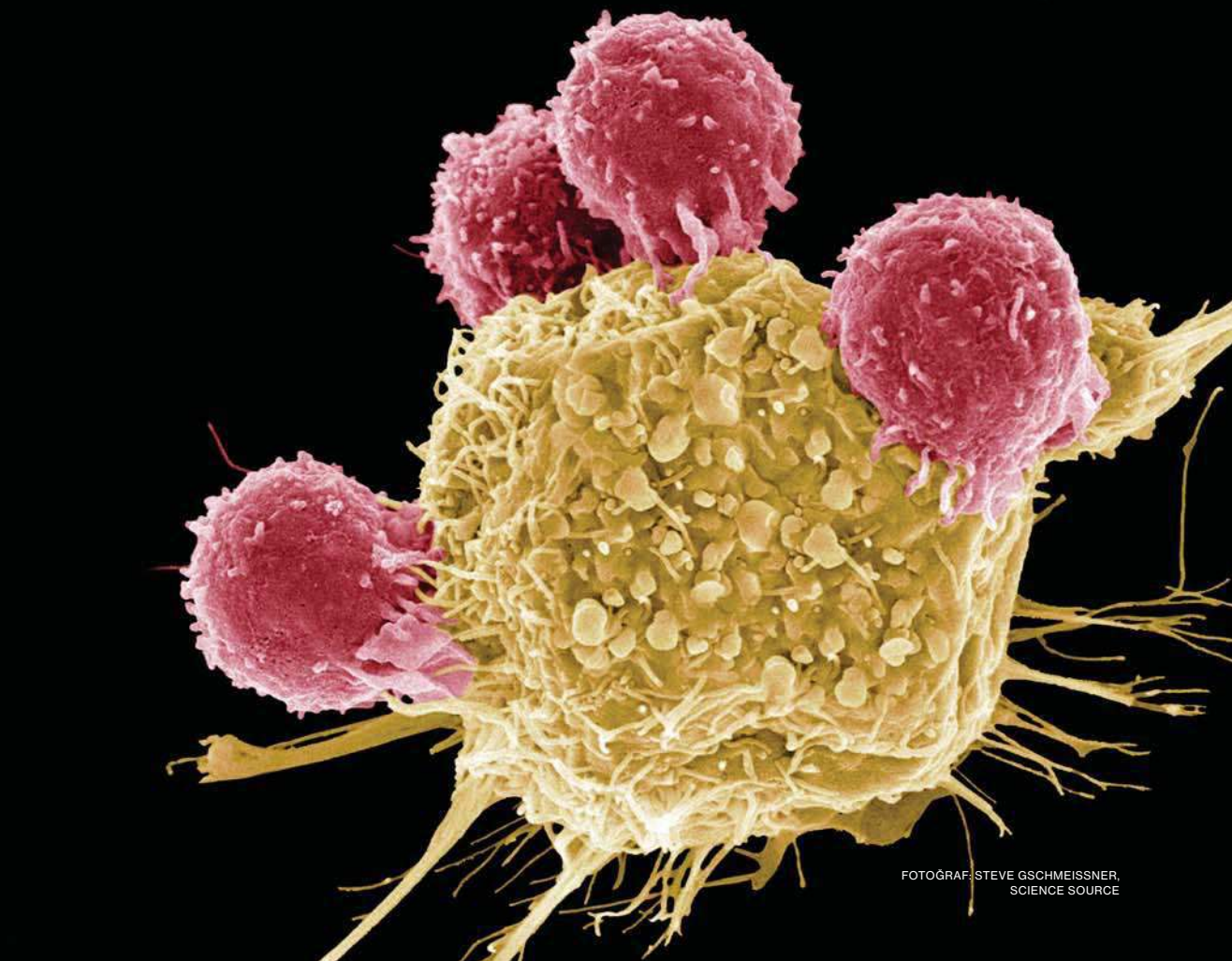
Yazı: Erika Engelhaupt

Günümüzün yüksek teknolojiye sahip kanser avcıları yüz yıllık bir fikri temel alıyor: bağışıklık sistemini tümörlere karşı kışkırtmak. 1891'de, New York'ta William Coley adlı bir cerrah, bazı kanserlerin hastalarda bir enfeksiyon oluştuktan sonra yok olduğunu fark etmiş. Sezgilerini dinleyen Coley, ölümcül bir boyun kanserine yakalanan hastasına bakteri enjekte etmiş ve tümörü küçülmeye başlamış.

İmmünoterapi şu an kanser araştırmalarının en gözde alanı. Biliminsanları, enfeksiyonların bağışıklık sistemini hızlandırarak –kanser hücreleri de dahil olmak üzere– yabancı istilacıları öldüren T hücrelerini harekete geçirdiğini öğrendi.

Yapılan araştırmalar, bağışıklık sistemi saldırılarını desteklemenin yeni yollarını keşfediyor; kanser hücrelerinin T hücrelerinden saklanmak için kullandığı kamuflajları soyan ilaçlar da bunlar arasında. Münih'teki Alman Çevre Sağlığı Araştırmaları Merkezi'nden kanser araştırmacısı Elfriede Noessner, bazı yaklaşımların bağışıklık sisteminin frenlerini kaldırdığını, bazılarınınsa onu hızlandırdığını veya yoluna çıkan moleküler ya da hücresel engelleri ortadan kaldırdığını söylüyor. Noessner, T hücrelerini, kanser hücresine verdikleri tepkiyi güçlendiren ve tümörlerin içine girdikleri anda tetiklenen fazladan bir molekülle donatmış.

Tüm kanser türleri immünoterapiye yanıt vermese de, bazı tümörleri bu saldırılara karşı zayıf kılan genetik çözülmeye başlandı. Noessner, ileride doktorların –immünolojik engelleri ortadan kaldıran antikorlar dahil olmak üzere– birleştirilebilen tedavilerle daha çok sayıda kanser türünü hedef alabileceğini söylüyor.



Yeni kanser tedavileri, bağışıklık sistemindeki T hücrelerinin (pembe) kanser hücrelerini (sarı) bulmasına ve onlara saldırmasına yardımcı oluyor.

FOTOĞRAF: STEVE GSCHMEISSNER, SCIENCE SOURCE

#DÜNYASAATİ

DÜNYAYA BAĞLANMA SAATİ

24 MART 2018
20.30-21.30
IŞIKLARI KAPATIYORUZ

İklim değişikliğini değiştirmek bizim elimizde.
Sen de milyonlara katıl ve dünyamız için
1 saatini ayır. #DünyaSaati

dunyasaati.org

60+ DÜNYA SAATİ

WWF TURKEY

MONT BLANC

Inspired by performance

TIMEWALKER

Hugh Jackman and the new TimeWalker Chronograph

The new TimeWalker Chronograph is inspired by performance and the spirit of racing.

montblanc.com/timewalker

Crafted for New Heights.

GOODWOOD FESTIVAL OF SPEED

Official Timing Partner of the Goodwood Festival of Speed.

İSTANBUL MONTBLANC BOUTIQUE: ABDİ İPEKÇİ CADDESİ NO:53 NİŞANTAŞI / İSTANBUL TEL:+90 (212) 219 26 68
İSTANBUL MONTBLANC BOUTIQUE: ZORLU CENTER LEVENT / İSTANBUL TEL:+90 (212) 353 64 74
BAŞKENT MONTBLANC BOUTIQUE: ARJANTİN CAD. 16/B ANKARA TEL:+90 (312) 467 68 28